

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

32 p.  
41 p.

(11)Publication number : 11-177622

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/56  
H04Q 7/38

(21)Application number : 09-343362

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 12.12.1997

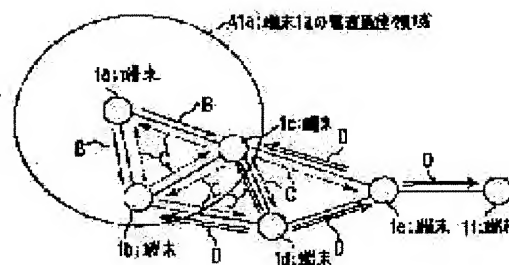
(72)Inventor : OTONO SHIGERU

## (54) MOBILE WIRELESS DATA TRANSMITTING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To continue communication while eliminating route selection time even when the moving amount of a terminal is large by permitting data transmission even on the condition that the channel quality of a radio channel or the like is not fixed.

**SOLUTION:** A transmission source terminal 1a transmits a packet B to which transmission source/destination information is set. Terminals 1b and 1c in a radio wave reaching area A1a receive the packet B, check whether that packet can be transferred or not and perform copy transfer as a first copy packet C. Terminals 1a, 1d and 1e receive the first copy packet C. Based on the transmission source information, the terminal 1a abandons the first copy packet C. The terminals 1d and 1e check the transmission destination information and whether the copy packet can be transferred or not and perform the copy transfer of the first copy packet C as a second copy packet D. Terminals 1b, 1c and 1d check the transmission destination information and whether the copy packet can be transferred or not and abandon the second copy packet D and a transmission destination terminal 1f fetches the second copy packet D based on the transmission destination information.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3534597

[Date of registration] 19.03.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

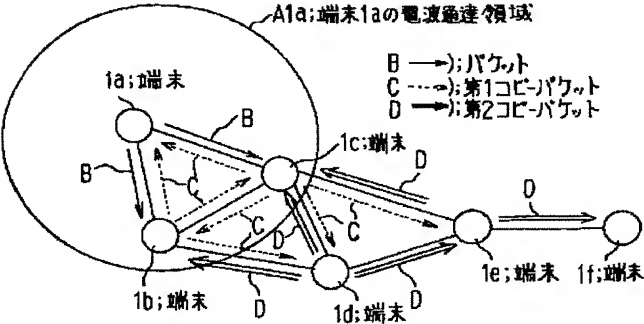
\*-NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

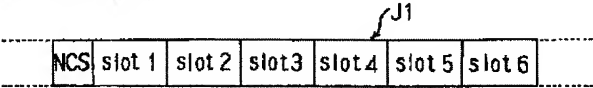
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

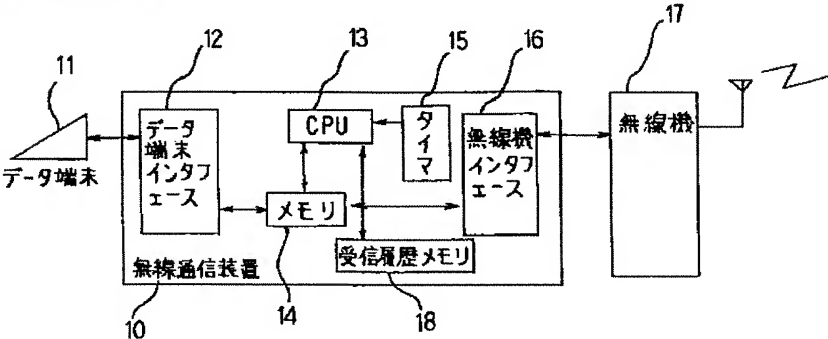
[Drawing 1]



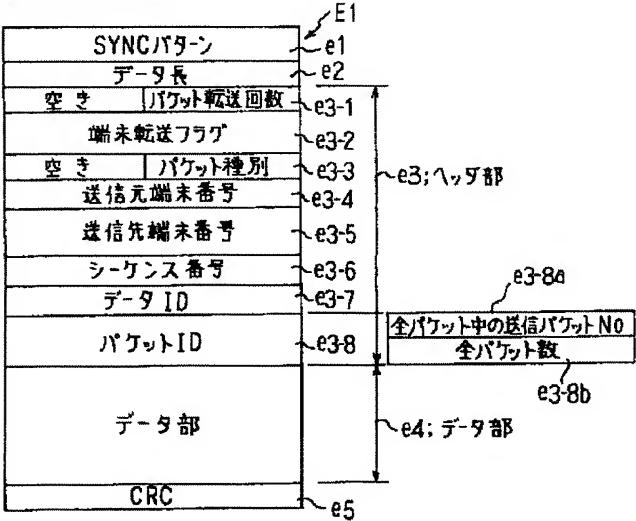
[Drawing 2]



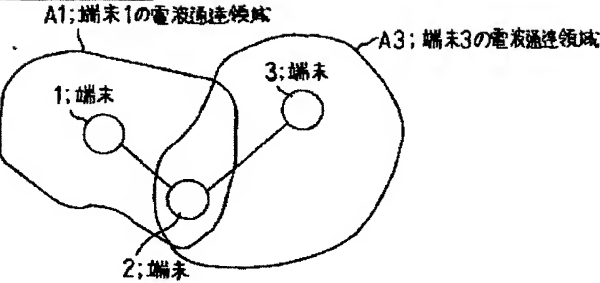
[Drawing 3]



[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Drawing 12]

優先度	コピー転送可否	最大転送回数
5	○	8
4	○	6
3	○	4
2	○	2
1	×	0

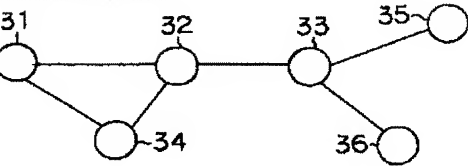
F

[Drawing 17]

最大転送回数フラグ	最大転送回数
101	15
100	10
011	8
010	5
001	1

6

[Drawing 19]

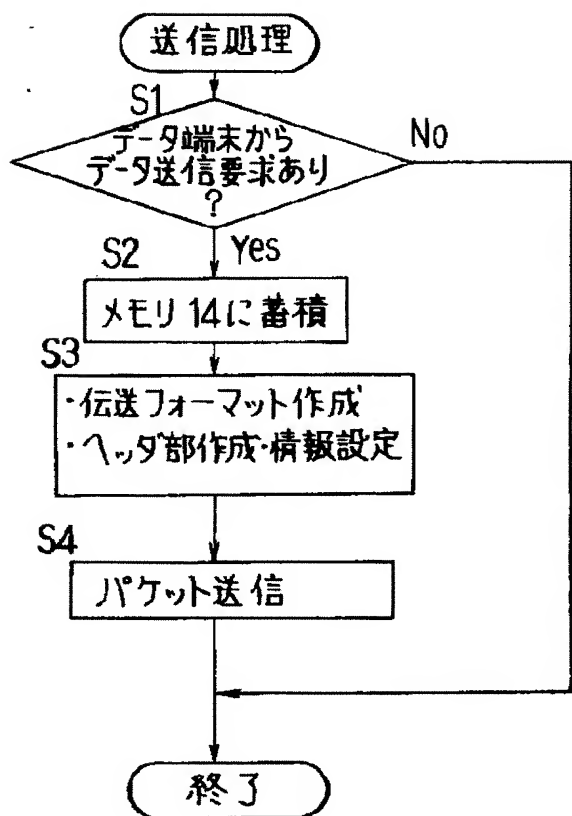


[Drawing 20]

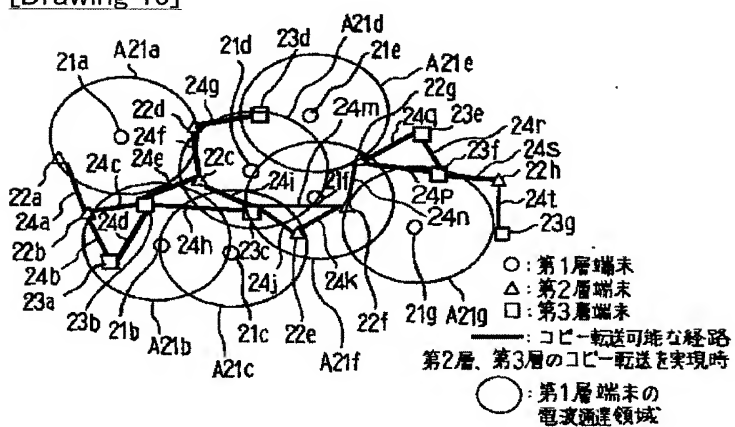
	36	37	36	35	34	33	32	31
端末31	0	0	0	0	1	0	1	
端末32	0	0	0	0	1	1		1
端末33	0	0	1	1	0		1	0
端末34	0	0	0	0		0	1	1
端末35	0	0	1			0	1	0
端末36	0	0		1	0	1	0	0

I

[Drawing 4]

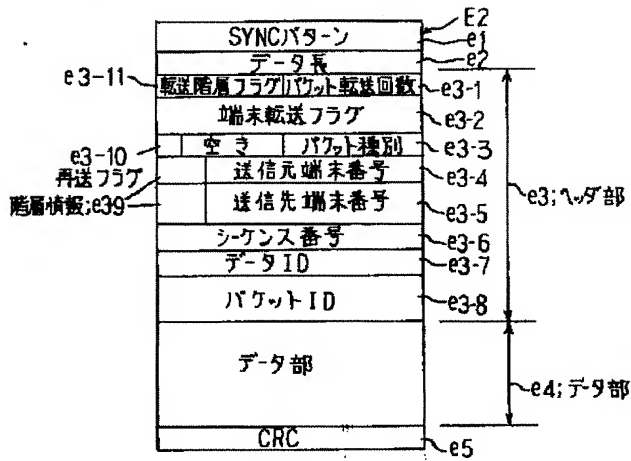


[Drawing 10]

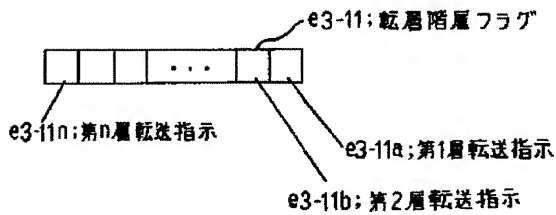


[Drawing 11]

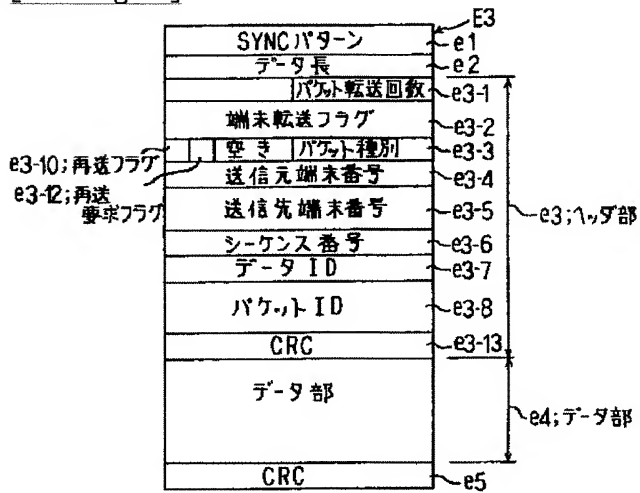
(a)



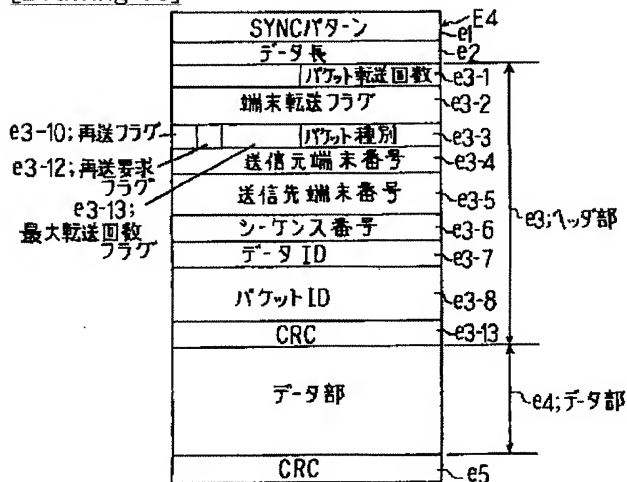
(b)



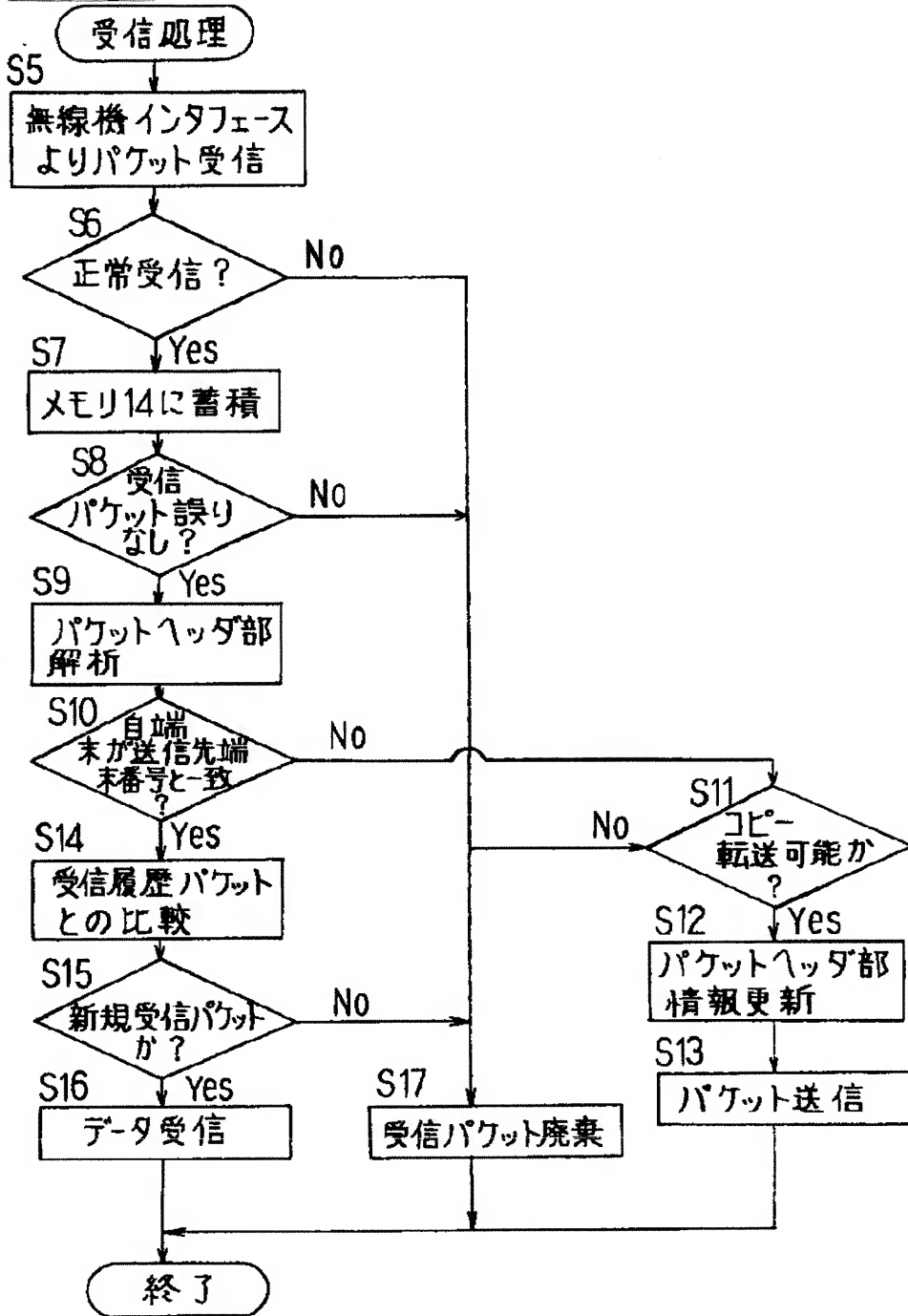
[Drawing 13]



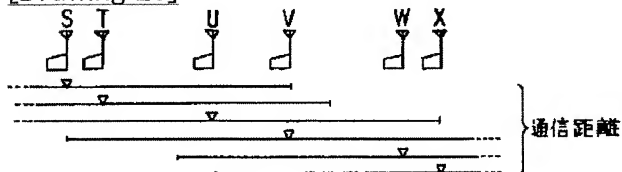
[Drawing 16]



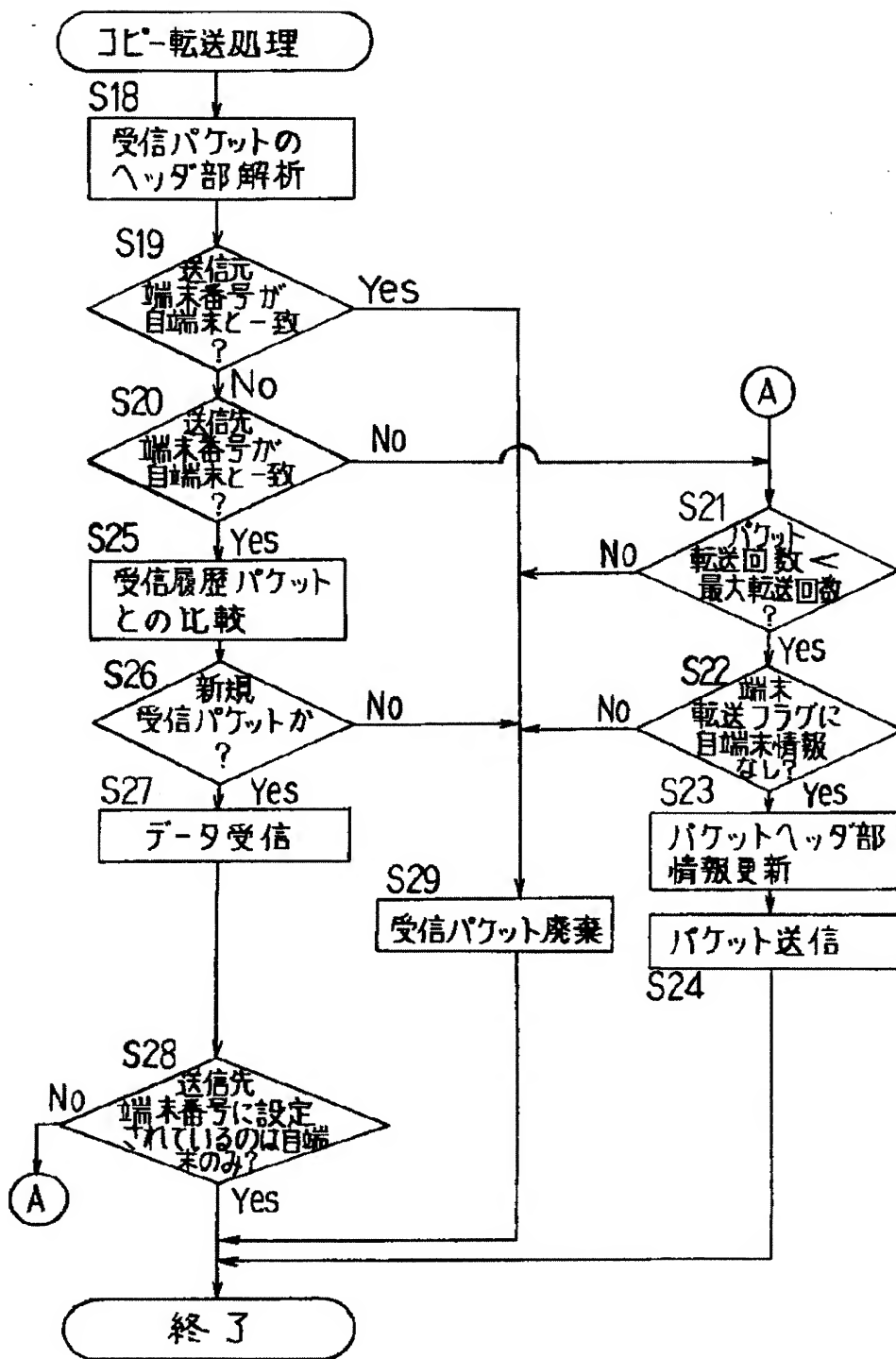
[Drawing 5]



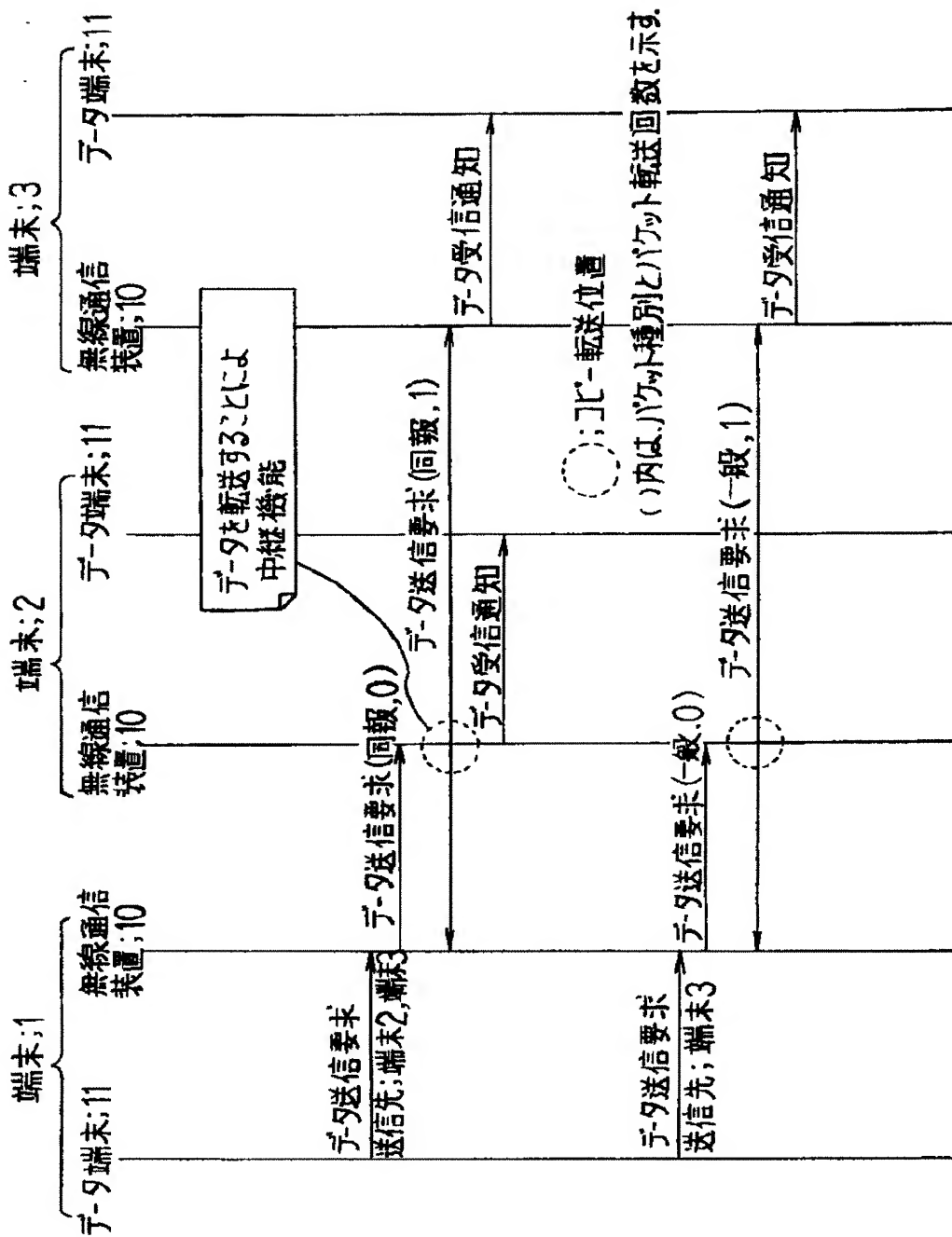
[Drawing 25]



[Drawing 7]

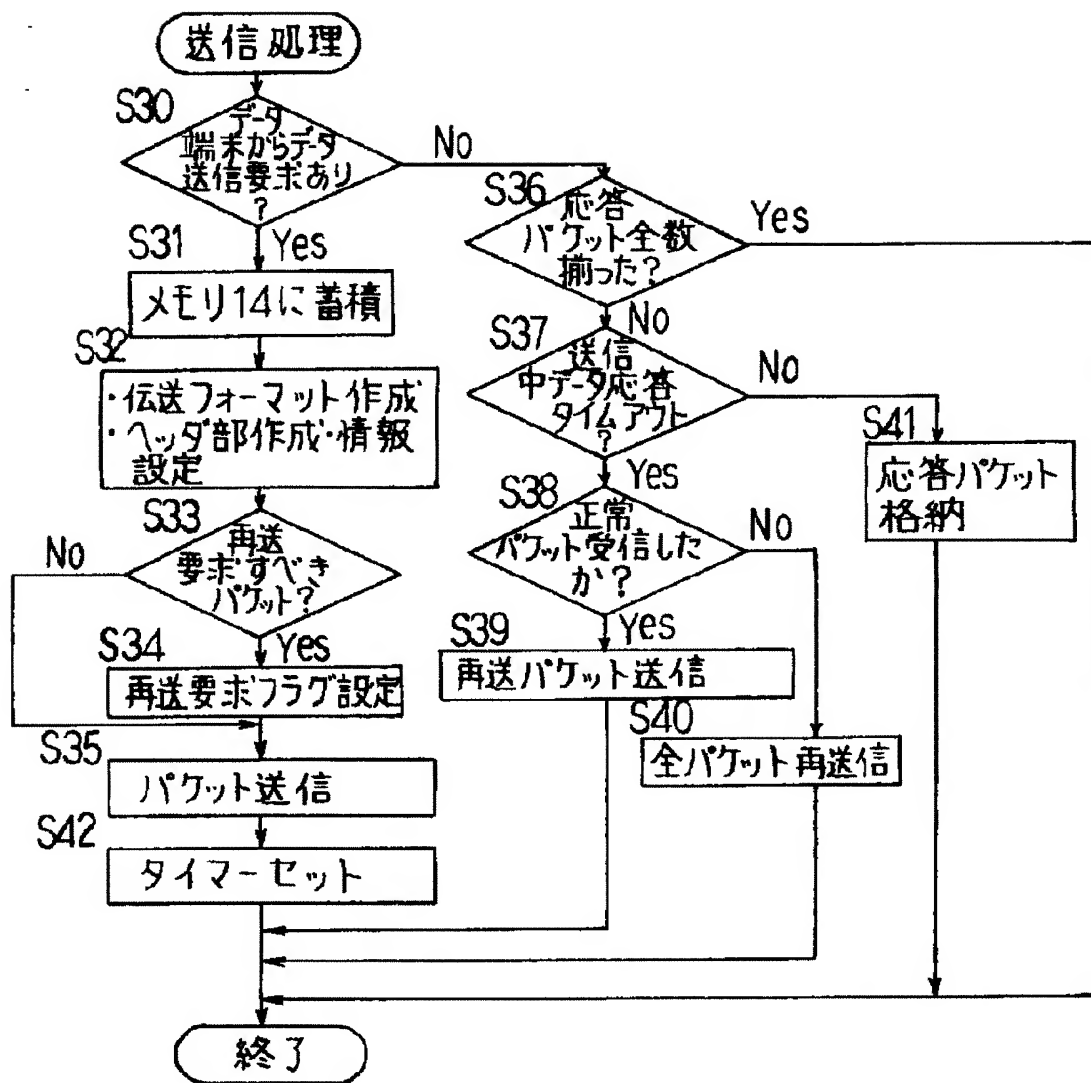


[Drawing 9]

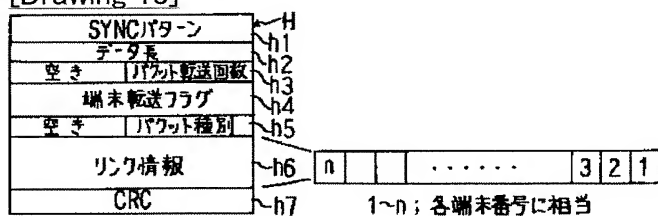


[Drawing 14]

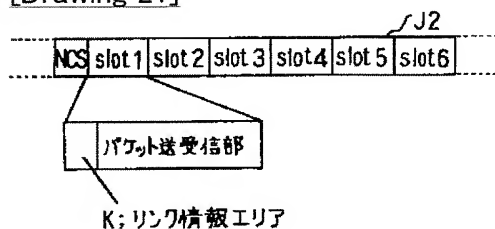




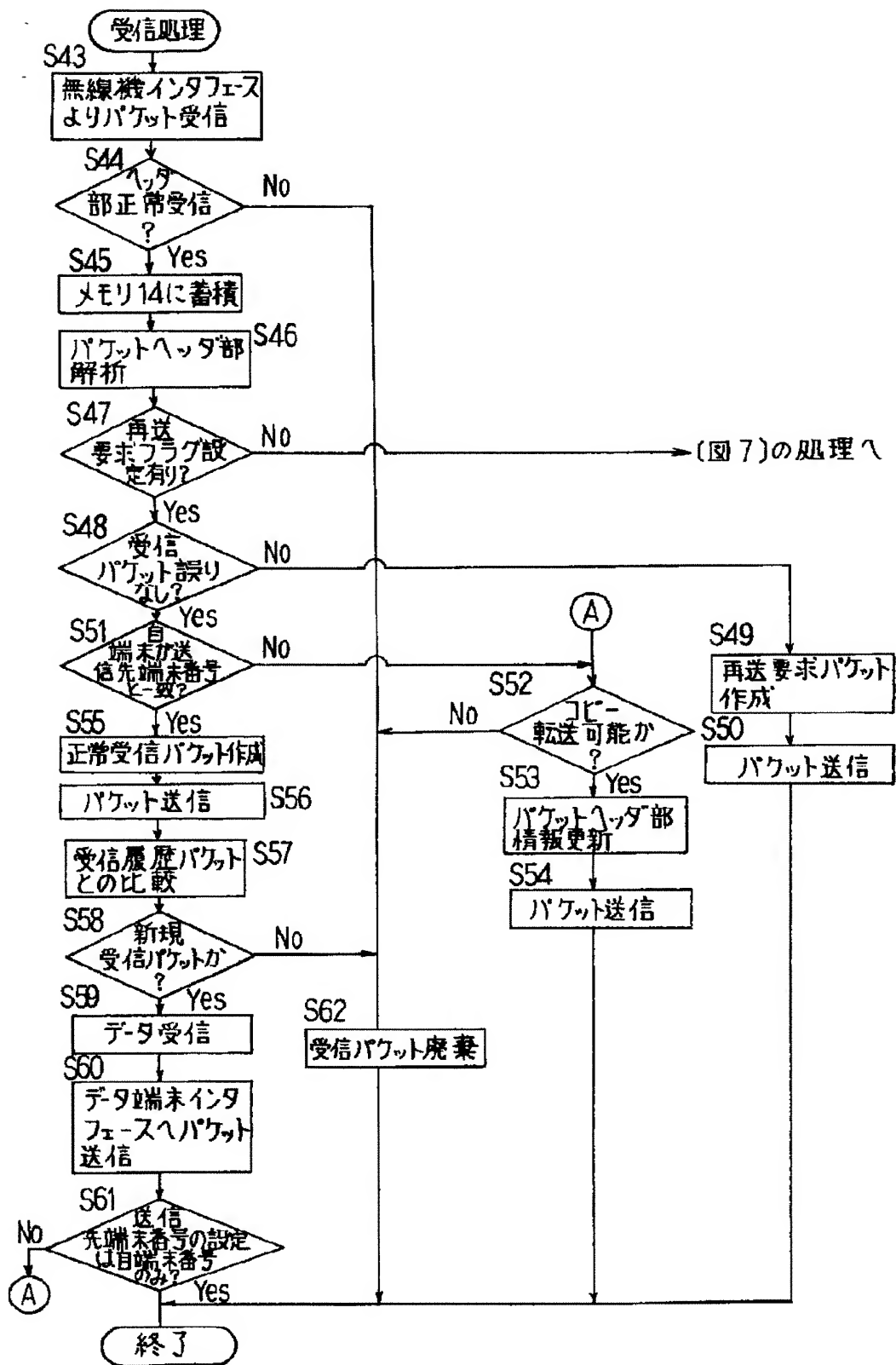
[Drawing 18]



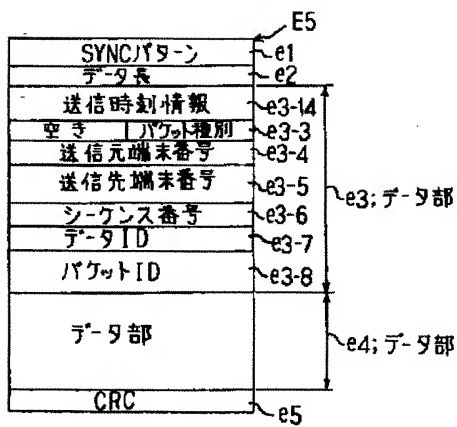
[Drawing 21]



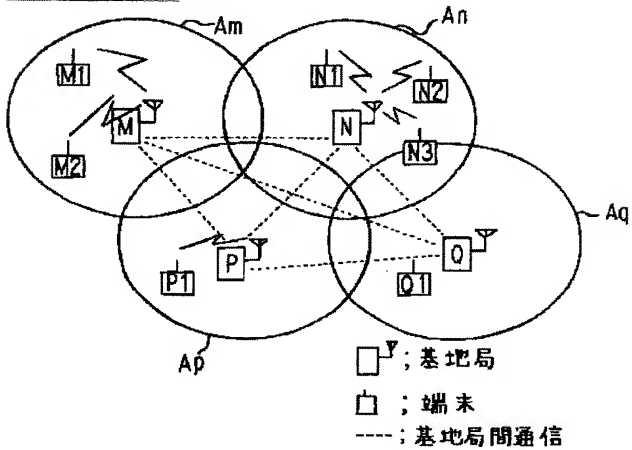
[Drawing 15]



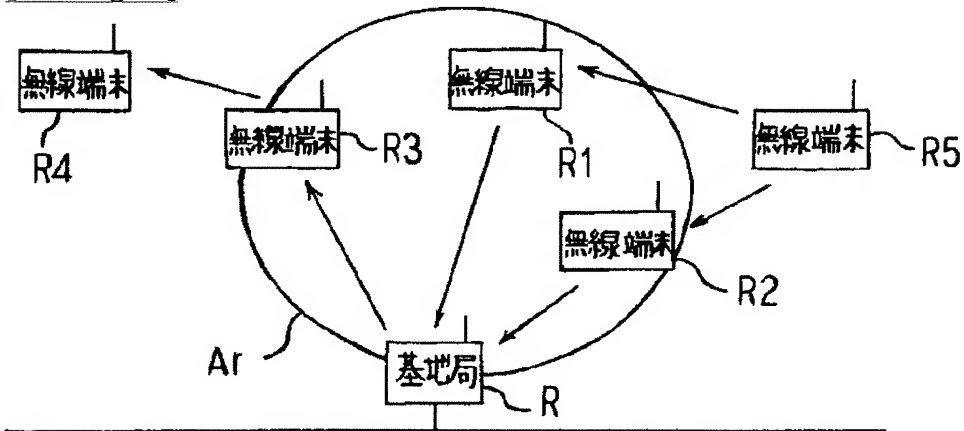
[Drawing 22]



[Drawing 23]



[Drawing 24]



[Drawing 26]

	S	T	U	V	W	X	Y
S	1	1	1	1	0	0	→SはT,U,Vと交信可
T	1	1	1	1	0	0	→TはS,U,Vと交信可
U	1	1	1	1	1	1	→UはS,T,V,W,Xと交信可
V	1	1	1	1	1	1	→VはS,T,U,W,Xと交信可
W	0	0	1	1	1	1	→WはU,W,Xと交信可
X	0	0	1	1	1	1	→XはU,V,Wと交信可

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the conceptual diagram of the mobile wireless data transmission method of the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the transmission slot of the point-to-multipoint connection of the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 3] It is the block diagram of the radio communication equipment of the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows transmitting processing of the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the reception of the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the packet format by which the gestalt 2 of implementation of this invention is transmitted and received.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows copy transfer processing of the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing the physical relationship of the terminal of the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Drawing 9] It is drawing showing the sequence between the terminals of the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Drawing 10] It is drawing having shown the network which the gestalt 3 of implementation of this invention hierarchized, and its copy transfer.

[Drawing 11] It is drawing showing the packet format by which the gestalt 3 of implementation of this invention is transmitted and received.

[Drawing 12] It is drawing showing the priority information table of the gestalt 4 of implementation of this invention.

[Drawing 13] It is drawing showing the packet format by which the gestalt 5 of implementation of this invention is transmitted and received.

[Drawing 14] It is the flow chart which shows transmitting processing of the gestalt 5 of implementation of this invention.

[Drawing 15] It is the flow chart which shows the reception of the gestalt 5 of implementation of this invention.

[Drawing 16] It is drawing showing the packet format by which the gestalt 6 of implementation of this invention is transmitted and received.

[Drawing 17] It is drawing showing the count table of the maximum transfer of the gestalt 6 of implementation of this invention.

[Drawing 18] It is drawing showing the packet format which transmits the link information of the gestalt 7 of implementation of this invention.

[Drawing 19] It is drawing showing the physical relationship of the terminal of the gestalt 7 of implementation of this invention.

[Drawing 20] It is drawing showing the link condition table of the gestalt 7 of implementation of this invention.

[Drawing 21] It is drawing showing the link information of the gestalt 8 of implementation of this invention.

[Drawing 22] It is drawing showing the packet format by which the gestalt 9 of implementation of this invention is transmitted and received.

[Drawing 23] It is the explanatory view of the conventional mobile radio.

[Drawing 24] It is the explanatory view of the different conventional mobile radio.

[Drawing 25] It is the explanatory view of the conventional mobile radio different furthermore.

[Drawing 26] It is the explanatory view of the mobile radio of \*\*\*\*\*,

[Description of Notations]

10 A radio communication equipment, 11 A data terminal, 12 A data terminal interface, 13 CPU, 14 Memory, 15 A timer, 16 A walkie-talkie interface, 17 A walkie-talkie, 18 Receiving hysteresis memory.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the mobile wireless data transmission method in consideration of the data transmission to the outside of an electric-wave notification field.

[0002]

[Description of the Prior Art] The method which transmits and receives the control signal for routing to the terminal to the outside of an electric-wave notification field suitably, and performs data transmission beforehand after setting up a path when performing data transmission to the terminal to the outside of an electric-wave notification field and relaying data through a base station or a relay center in the conventional mobile wireless data transmission was main. Naturally, the base station and the relay center needed to be installed beforehand, and after the mobile separated from the station, the communication link of them became impossible. Moreover, although junction routing was possible, when the terminal in a system moved at high speed and a network gestalt changed a lot by transmitting routing information serially, the trouble that the traffic of that delay comes out and routing became large was in routing.

[0003] The concept of the conventional mobile radio data transmission method is shown in drawing 23 . In drawing 23 , the movable range is followed, the electric-wave notification fields Am, An, Ap, and Aq centering on base stations M, N, P, and Q are constituted, and the terminals M1, M2, N1, N2, N3, P1, and Q1 in those electric-wave notification field Am-Aq perform the data transmission and reception between a terminal M1 - Q1 by minding base station M-Q. With the terminals in the same electric-wave notification field, for example, a terminal M1 and a terminal M2, data can be transmitted and received through the base station M of the electric-wave notification field Am, and it can communicate because a base station M and a base station N exchange data by between the terminals which exist in a different electric-wave notification field (for example, a terminal M1 and a terminal N1). The data communication which used the cellular phone is equivalent to this approach. In this case, a terminal needs to transmit and receive the control information about migration between cels to a base station, or it is necessary to transmit and receive the control information and data about migration of a terminal between base stations. Moreover, in order to make the wide range field where cannot communicate with the terminal besides a cel and it moves into the area which can be communicated, while installing many base stations, the communication link between base stations also needed to be taken into consideration, and big plant-and-equipment investment was required.

[0004] As a policy for solving this trouble, there is a system indicated by JP,9-83528,A and JP,8-274777,A.

[0005] Drawing 24 is drawing of the system shown in JP,9-83528,A. In drawing 24 , a root generation packet (the 1st packet) is transmitted to all the terminals R1, R2, and R3 in the electric-wave notification field Ar centering on a base station R from a base station R. The terminal R3 which received the packet transmits a root generation packet (the 1st packet) to the end of the other end further while returning the information (the 2nd packet) to a base station R. If the terminal R4 outside the electric-wave notification field Ar can receive this packet, the 2nd packet will be returned similarly. This detects a communication path also including the terminal outside the electric-wave notification field Ar. In this case, although the root generation packet (the 1st packet) transmitted from a base station R is transmitted at intervals of a fixed cycle, it is possible [ it ] that communicating becomes impossible with the communication path which the location of a terminal changed with that transmit timing and spacing a lot, and has been chosen depending on the passing speed of a terminal. Moreover, in this system, a base station R becomes indispensable and path retrieval and routing control become indispensable in all \*\*\*\* R1-R5 and a base station R.

[0006] The system of JP,8-274777,A is shown in drawing 25 , and the communication correlation table Y at the time of this system implementation is shown in drawing 26 . A system has realized by adding the information addressed to a terminal that in the case of this system have the transceiver function and the junction function of data, and each terminals S, T, U, V, W, and X collect whether the end of a local and direct communication are

possible, choose the terminal used as a relay center by creating the communication correlation table Y on which the communication propriety information on all terminals was summarized, and serve as that relay center to a transmitting packet, and transmitting. In this case, each terminal needs to share the communication propriety information collected by all terminal S-X, and that information interchange and control function are needed. Therefore, in a system with large movement magnitude, it is necessary to exchange the communication propriety information frequently, while the traffic becomes large, the delay at the time of information interchange occurs, and the time amount whose communication link becomes impossible occurs.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the cel was constituted from a conventional mobile radio communications system centering on the base station or the relay center, data transmission through a base station or a relay center was carried out, and it depended on the installation of those stations for the field which can communicate greatly. Moreover, in order to realize the communication link with the terminal besides a cel, while adding the junction function to the data transceiver function at each terminal, it was what realizes data communication, having collected the physical relationship information on the terminal with which each terminal adjoins in parallel to data transmission and reception, and performing path planning serially based on the information.

[0008] In this case, since it was required to exchange the information about the contiguity terminal information used as the conditions of routing between terminals while the control for routing is needed with each terminal, it was possible that time delay until location change of a mobile gathers information in a large radio communications system and makes routing occurs, and there was a trouble that data transmission and reception became impossible in the meantime. Moreover, a wireless circuit can consider that it occurs that unlike a wire circuit the information is mistaken or is extinguished on the occasion of exchange of contiguity terminal information since circuit quality is not fixed, and the time delay in routing generates it further in that case. Therefore, it was transmitted by the past routing, and since the packet transmitted had already changed the physical relationship of a terminal, it had the trouble that a packet did not arrive.

[0009] This invention aims at offering a mobile wireless data transmission method with data transmission possible also under the situation that circuit quality like a wireless circuit is not fixed, and possible in order to solve the above troubles abolishing the time amount which routing takes even when the movement magnitude of a terminal is large, and making a communication link continue.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The mobile wireless data transmission method concerning invention of claim 1 An error detection means to detect whether each terminal has a receiving means to receive a packet, and the normal packet which received, A means to cancel the packet concerned when it is the packet which the packet which received mistook, A decision means to judge whether the copy transfer conditions that the applicable packet was beforehand set as each terminal by identifying the DDA section to that of the packet concerned are fulfilled when the packet which received is normal, When the DDA section fulfills copy transfer conditions to that of the packet which received normally, it is characterized by having a transfer means to copy and transmit the packet concerned.

[0011] The mobile wireless data transmission method concerning invention of claim 2 It has a means to judge how it is although the number of an according to claim 1 decision means corresponds with a number in the end of a local in the end showing the transmission place of the packet concerned prepared in that of the packet which received normally at the DDA section of a transmitting tip. Which terminal [ the count of a packet transfer which stores in that of the packet concerned the count to which the packet concerned prepared in the DDA section was transmitted if a number is not in agreement with a number in the end of a local in the transmitting tip end of the packet which received normally, and ] of said transfer means are packets [ finishing / a transfer / already ] It has a means to copy and transmit the packet which received normally [ when it being below the count of the maximum transfer beforehand set as each terminal with reference to the shown terminal transfer flag and the packet concerned have not been transmitted in the end of a local ]. It is characterized by equipping said receiving means with a means to receive when the packet which received normally [ when a number is in agreement with a number in the end of a transmitting tip in the end of a local ] is a packet which received newly by the hysteresis.

[0012] The mobile wireless data transmission method concerning invention of claim 3 is characterized by having a copy transfer means [ packet ] based on the hierarchy showing the classification to the layered structure of the address information and each terminal which consist of a number in a transmitting agency terminal number and the end of a transmitting tip the transfer means according to claim 1 or 2 was formed in that of the packet which received normally at the DDA section only in the closed region of the address information of a layered structure.

[0013] The mobile wireless data-transmission method concerning invention of claim 4 is equipped with a means identify the DDA section to that of the packet which received based on the packet priority and the copy transfer propriety of a packet by which the decision means according to claim 1 or 2 was formed in the DDA section to that of the packet which received normally, and the count of the maximum transfer to a packet priority, and said transfer means is characterized by \*\* equipped with a means copy and transmit a packet based on a packet priority.

[0014] The mobile wireless data transmission method concerning invention of claim 5 A means for each terminal according to claim 1 or 2 to detect the error of the packet which received when it was the transmitting first-move number of the packet which received in the end of a local, and to require resending of a packet, A means to add the resending demand flag which expects the resending demand of applicable data from the DDA section to that of a means to broadcast again the packet which corresponds when a resending demand is received, and the packet which are transmitted and received within a system, A means to check the resending demand flag which analyzed the DDA section to that of the packet which received, and was beforehand set up with the transmitting agency terminal, and to perform resending control, The means to which a resending demand packet will be returned to and a resending demand will be urged if it recognizes that a packet was not able to receive normally based on the information on the header unit of the packet which received, It is characterized by having a means to return the normal receive packet which indicates it to be a means to broadcast again the packet which corresponds if a resending demand packet is received to have received normally [ when a packet is received normally ] to a transmitting agency terminal.

[0015] The mobile wireless data transmission method concerning invention of claim 6 Each terminal according to claim 1, 2, or 5 A means to set the resending demand flag which expects the resending demand of applicable data from the DDA section to that of the packet which received normally, and to transmit the packet concerned, If a resending demand packet or the packet which received normally is not again received in fixed time amount, it is characterized by having a means to change the count of a transfer of a packet automatically.

[0016] The mobile wireless data transmission method concerning invention of claim 7 A link condition recognition means for each terminal according to claim 1 or 2 to recognize the terminal in the electric-wave notification field in the end of a local, and to judge, A means to broadcast the above-mentioned link information to the end of the other end a fixed period, and a means to receive link informations other than the end of a local from the end of the other end, and to create a link condition table, A means to add the junction flag in which it means performing a copy transfer of an applicable packet to the DDA section to that of the packet transmitted and received within a system, It is characterized by having a means to set up a junction flag only when transmitting a packet to the terminal outside an electric-wave notification field based on the above-mentioned link condition table, and a means to copy and transmit the packet concerned according to the copy transfer conditions beforehand set up only when the junction flag was set up.

[0017] The mobile wireless data transmission method concerning invention of claim 8 The means doubled at a certain criteria time of day while each terminal according to claim 1 manages time of day, A means to store the transmitting time of day when the time-of-day synchronization was carried out at criteria time of day at the DDA section to that of the packet transmitted and received within a system, and the applicable packet was transmitted, A means to recognize transmitting time of day from the DDA section to that of the packet which received, and to recognize elapsed time with the difference of the present time of day and transmitting time of day, It is characterized by having a means to copy and transmit the packet received within the specified elapsed time, and a means to discard the packet which received above the specified elapsed time.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Gestalt 1. drawing 1 of implementation of invention shows the communication network used for the mobile wireless data transmission method of the gestalt 1 of implementation of invention. In drawing 1 , the wireless electric wave of the same frequency is used for the communication link for six terminals 1a, 1b, 1c, 1d, and 1e and 1f. Since it is required to be able to carry out the data transmission of each terminals 1a-1f in both directions, a walkie-talkie uses what adopted the point-to-multipoint connection method whose data transmission shares one frequency between two or more terminals 1a-1f, and is possible. There is a TDMA method with which the transmitting slot J1 over each terminal as shown in drawing 2 was decided among the point-to-multipoint connection methods.

[0019] It is possible for return and A1a to be the electric-wave notification fields (distance which can be communicated) of Terminal 1a, and for Terminals 1b and 1c to exist in electric-wave notification field A1a at drawing 1 , and to perform the communication link with terminal 1a directly, and Terminals 1d and 1e and the gestalt which 1f exists out of electric-wave notification field A1a, and cannot perform the communication link with terminal 1a directly are assumed. Moreover, although illustration has not been carried out, Terminals 1b-1f have each electric-wave notification field. Terminals 1a, 1c, and 1d shall exist in the electric-wave notification



field of terminal 1b, Terminals 1a, 1b, 1d, and 1e shall exist in the electric-wave notification field of terminal 1c, and Terminals 1d, 1c, and 1f shall exist in the electric-wave notification field of terminal 1e. And for example, when carrying out data transmission to 1f of terminals from terminal 1a, by carrying out the copy transfer of the data transmitted from terminal 1a to the terminals 1d, 1e, and 1f besides electric-wave notification field A1a from the terminals 1b and 1c in electric-wave notification field A1a, the processing time of routing is abolished and data transmission can be carried out to the terminal outside a wide range electric-wave notification field. [0020] That is, from the terminal 1a as a transmitting agency terminal, the transmission place information for specifying transmitting agency information for Terminal 1a specifying a transmitting agency terminal in Packet B first the terminal 1f HEDETA transmission \*\*\*\* case of \*\* as the end of a transmitting tip and the end of a transmitting tip is set up, and Packet B is transmitted. Then, the terminals 1b and 1c in electric-wave notification field A1a receive the packet B from terminal 1a. From the transmission place information on the packet B which received not being addressing in the end of a local, these terminals 1b and 1c confirm whether the packet B can be transmitted based on the copy transfer conditions fixed beforehand, without changing transmitting agency information and transmission place information, make the packet B which received the 1st copy packet C, and carry out a copy transfer. This 1st copy packet C is received by the terminals 1a, 1d, and 1e contiguous to Terminals 1b and 1c. Then, from the transmitting agency information on the 1st copy packet C which received, Terminal 1a recognizes that the end of a local is a transmitting agency, and discards the 1st copy packet C. Moreover, from the transmission place information on the 1st copy packet C which received not being addressing in the end of a local, Terminals 1d and 1e confirm whether the 1st copy packet C can be transmitted based on the above-mentioned copy transfer conditions, without changing transmitting agency information and transmission place information, make the 1st copy packet C the 2nd copy packet D, and carry out a copy transfer. The 2nd copy packet D is received by the terminals 1b, 1c, 1d, and 1f contiguous to Terminals 1d and 1e. And Terminals 1b, 1c, and 1d recognize that it is copy transfer ending using the transmitting agency information and transmission place information on the 2nd copy packet D which received, and discard the 2nd copy packet D. Moreover, from the transmission place information on the 2nd copy packet D which received, Terminal 1f recognizes that the 2nd copy packet D is addressing in the end of a local, and incorporates the 2nd copy packet D the back.

[0021] Drawing 3 shows the radio communication equipment 10 carried in each terminals 1a-1f. In drawing 3, a radio communication equipment 10 has the walkie-talkie interface 16 linked to the memory 14 which stores the data terminal interface 12 which connects a data terminal 11, CPU13 which performs device control and data transmission control, application S/W which is not illustrated, various data, etc., the timer 15 which performs various time management, the receiving hysteresis memory 18 which stores the receiving hysteresis of a packet, and the walkie-talkie 17 connected outside.

[0022] Drawing 4 shows transmitting processing inside a radio communication equipment 10. In drawing 4, when a packet Request to Send occurs from a data terminal 11 (S1), the packet corresponding to a packet Request to Send is once stored in memory 14 through the data terminal interface 12 (S2). The transmission format which set additionally the transfer information used as the decision information on the conditions of the copy transfer to the packet to the header unit of a packet is created (S3), and packet transmission is carried out from a walkie-talkie 17 through the walkie-talkie interface 16 in wireless space (S4).

[0023] Drawing 5 shows the reception inside a radio communication equipment 10. In drawing 5, if a walkie-talkie 17 receives a packet from wireless space (S5), when it is confirmed whether the packet was received normally (S6) and a packet is received normally, it will be accumulated in memory 14 (S7). After the error detection of a receive packet (S8), CPU13 analyzes the interior of a receive packet, and carries out the check (S10) of (S9) and the transmission place information on a receive packet, and the check (S11) of copy transfer conditions. If it is not transmission place information in the end of a local, after checking copy transfer conditions, packet transfer information will be updated (S12), and it will retransmit a message to wireless space (S13). If the receive packet is the same as that of a packet [ finishing / receive packet / reception / as compared with storage of the receiving hysteresis memory 18 (S14, S15) already if it is transmission place information in the end of a local ], the receive packet concerned will be discarded (S17), and if a receive packet is a new receive packet, the receive packet concerned will be received and it will transmit to a data terminal 11 (S16).

[0024] While realizing the junction function of a packet like the gestalt 1 of implementation of this invention because each terminals 1a-1f carry out the copy transfer of the packet, a transmitting agency terminal does not need to be conscious of the data transmission path by the end of a transmitting tip, and when two or more copy transfer packets arrive, \*\*\*\*\* of the data in a wireless network improves.

[0025] Gestalt 2. drawing 6 of implementation of invention shows a format of the packet transmitted and received in the communication network of the gestalt 2 of implementation of invention. In drawing 6, a packet E1 has CRCe5 for passing and performing error detection of the SYNC pattern e1 showing the head of a packet, the

data length e2 showing the die length of a packet, the DDA section e3 and the data division e4 which are the in-house datas of Packet E, and a packet. A header unit e3 The count of a transfer of a packet Terminal-number e3-4, end number eof transmitting tip3-5 showing a transmission place, and a series of transmitting numbers of a packet the count eof packet transfer3-1 to store, terminal transfer flag e3-2 which store information on transmitted terminal of packet, packet classification e3-3 showing classification of packet, and transmitting origin showing a transmitting agency It consists of sequence number e3-6 to express, data IDe 3-7 showing one lump's significant data constituted per two or more packets, and a packet IDe 3-8. A packet IDe 3-8 consists of transmitting packet number e3-8a in [ all ] a packet, and all number of packets e3-8b to Data ID.

[0026] Drawing 7 shows the flow chart of packet transfer processing of the gestalt 2 of implementation of invention. In drawing 7, after the check of the error detection of the packet by which CPU of the radio communication equipment of each terminal was received from wireless space, if normal, a packet will be taken out to the memory of a radio communication equipment, and the DDA section will be analyzed to that of the packet (S18). And a transmitting agency terminal number is checked (S19), and the packet will be discarded if a transmitting agency terminal number is in agreement with a number in the end of a local (S29). Check (S20), and if not in agreement, whether if a transmitting agency terminal number is not in agreement with a number in the end of a local next, a number is in agreement with a number in the end of a transmitting tip in the end of a local. The count of a packet transfer is below the default value that specified beforehand (S21), and the copy transfer of the packet which received with the terminal transfer flag only when the end of a local was a non-transmitted packet (S22) is carried out (S23, S24). When a number is in agreement with a number in the end of a transmitting tip in the end of a local, the receiving hysteresis memory of a radio communication equipment is checked for no packet corresponding [ contents' ] (25 S 26), and if a receive packet is a new receive packet, the receive packet concerned will be received (S27). Furthermore, a copy transfer will be realized if it confirms whether the end of the other end is set as the number as a transmission place in the transmitting tip end of the receive packet (S28), and the end of the other end is set up with the transmission place, and transfer conditions are met based on the count of a packet transfer, and a terminal transfer flag (S21-S24).

[0027] Drawing 8 shows the physical relationship of three terminals 1, 2, and 3 of the gestalt 2 of implementation of invention. In drawing 8, a part of electric-wave notification field A1 of a terminal 1 and a part of electric-wave notification field A3 of a terminal 3 are the gestalten to which a terminal 2 exists in overlap and its overlapping part.

[0028] Drawing 9 shows the sequence diagram of the outline in the terminal physical relationship of drawing 8. In drawing 9, when the radio communication equipment 10 of a terminal 1 receives a data Request to Send from a data terminal 11 shows that carry out data transmission of the packet to a terminal 2, and the copy transfer of the packet is carried out to a terminal 3 after that than a terminal 2.

[0029] Like the gestalt 2 of implementation of this invention, with restricting the count of a packet transfer as copy transfer conditions, it is possible to suppress the increment in the number of copy packets in a wireless network below to constant value, and the copy transfer according to the degree of dispersion in the physical relationship of the terminal which moves can be realized.

[0030] Gestalt 3. drawing 10 of implementation of invention shows NETTOWAKU \*\* of the radio to which the grouping of the gestalt 3 of implementation of invention was carried out. In drawing 10, supposing the case where it divides into three hierarchies according to a Terminals 21a-21g, Terminals 22a-22h, and Terminals [ 23a-23g ] class, the 1st layer terminal and Terminals 22a-22h are determined as the 2nd layer terminal, and Terminals 23a-23g are determined for Terminals 21a-21g as the 3rd layer terminal. a terminal 21 — electric-wave notification field A21 a-A21g in every a-21g Electric-wave notification field A21a laps with electric-wave notification field A21b and A21d in part. Electric-wave notification field A21b laps with electric-wave notification field A21a, A21c, and A21d in part. Electric-wave notification field A21c laps with electric-wave notification field A21b, A21d, and A21f in part. Electric-wave notification field A21d laps with electric-wave notification field A21a, A21b, A21c, A21e, and A21f in part. Electric-wave notification field A21e lapped with electric-wave notification field A21d and A21f in part, electric-wave notification field A21f lapped with electric-wave notification field A21c, A21d, A21e, and A21g in part, and electric-wave notification field A21g has lapped with electric-wave notification field A21f in part. Moreover, Signs 24a-24t show the terminals 22a-22h of the 2nd layer and the 3rd layer, and the copy transfer path in which the copy transfer at the time of copy transfer implementation of 23a-23g is possible.

[0031] That is, realizing a copy transfer generally in the whole wireless network leads to the factor which makes the processing load of the increment in the copy packet in a network, or the radio communication equipment of each terminal increase. Therefore, if it is when the case where the grouping of the set of a terminal can be carried out according to the class of terminal (each terminals 21a-21g, 22a-22h, and 23a-23g) or the class of a terminal like drawing 10, the physical relationship of a terminal, and the range that should carry out an

information share are decided to some extent and some sets of a terminal can constitute, a useless copy transfer is lost by realizing a copy transfer only within the limits of it, and efficient data transmission can be realized.

[0032] Drawing 11 (a) shows the packet format of the gestalt 3 of implementation of invention. In drawing 11 (a), the packet E2 transmitted and received in the network of drawing 10 adds hierarchy e3-9 to terminal information e3-4 and end information eof transmitting tip3-5 the transmitting origin of the packet E1 of drawing 6 . Resending flag e3-10 are added to the opening of the part of packet classification e3-3 of the packet E1 of drawing 6 . Transfer hierarchy flag e3-11 which show within which group a copy transfer is carried out are prepared in the opening of the part of count eof packet transfer3-1 of the packet E1 of drawing 6 , and while performing a copy transfer of a packet based on such area, the group by whom a copy transfer is done is restricted. Group setting is beforehand fixed between terminals before systems operation initiation, and according to the contents of the packet, a transmitting agency terminal sets up transfer hierarchy flag e3-11, and is transmitted. the transfer hierarchy flag e --- the n-th to which 3-11 expresses 1st transfer directions e3-11a showing the transfer by the 1st layer, 2nd transfer directions e3-11b showing the transfer by the 2nd layer, and the transfer by the n-th layer as shown in drawing 11 (b) --- it has layer directions e3-11n, and is made to the gestalt in which a transfer setup of the two or more floor layer is possible.

[0033] Gestalt 4. drawing 12 of implementation of invention shows the priority information table H set as each terminal of the gestalt 4 of implementation of invention. At each terminal in a system, the priority information table H as shown in drawing 12 is fixed before beginning of mission, and it sets up in the memory of the radio communication equipment of each terminal. That is, the transmitting agency terminal of a packet stores priority information in that of a packet at the DDA section according to the significance of the packet which transmits. Although fundamental processing is the same as that of the flow chart of drawing 7 , it is characterized by changing the default value of the count of the maximum transfer according to the priority of a packet at the time of the check of the count of a packet transfer. Therefore, although the number of packets in a system will increase if the count of a copy transfer is made to increase like the gestalt 2 of implementation of invention, according to the gestalt 4 of implementation of this invention, \*\*\*\*\* of the corresponding packet improves and \*\*\*\*\* to the terminal outside an electric-wave notification field also becomes good. Moreover, the number of packets in a network can be stopped by the copy transfer according to an informational significance.

[0034] Gestalt 5. drawing 13 of implementation of invention shows the packet format transmitted and received in the network of the gestalt 5 of implementation of invention. In drawing 13 , a packet E3 adds resending demand flag e3-12 which expect the resending demand of resending flag e3-10 and a packet from the opening of the part of packet classification e3-3 of the packet E1 of drawing 6 , and adds CRCe 3-13 to a header unit e3.

[0035] Drawing 14 shows the flow chart of the transmitting processing in resending control of the gestalt 5 of implementation of invention. In drawing 14 , if the transmitting agency terminal of a packet checks reception of the response packet to a transmitting packet (S30) and the data Request to Send from a data terminal is received, it will be accumulated in memory 14 (S31) and will create the DDA section to a transmission format of a packet (S32). In carrying out a resending demand, a resending demand flag is set up and it sets a timer after packet transmission (S33-S35, S42). By the reception check of the response packet to said transmitting packet, if the data Request to Send from a data terminal is not received, a response receive packet distinguishes whether it is total \*\*\*\*\* to a transmitting packet (S36). When it does not gather, the time-out according to the number of transmitting packets and the count of the maximum transfer is checked (S37), and after a time-out, the resending demand packet based on a received part of a normal receive packet and a resending demand packet is reconfigured, and it transmits (S38-S39). A normal receive packet broadcasts again all the transmitting packets that transmitted last time, when one is not received (S40). Moreover, the response packet until it carries out a time-out is stored in the memory in equipment (S41).

[0036] Drawing 15 shows the flow chart of the reception in resending control of the gestalt 5 of implementation of invention. In drawing 15 , the error check of DDA section information is carried out to reception of a packet the transmitting tip end of a packet (S43, S44). If normal, it will accumulate to memory 14 and the DDA section will be analyzed to that of a receive packet (S45, S46). When the resending demand flag is set up, the error check of data division is carried out (S47, S48), and when there is an error, the resending demand packet which urges a resending demand to a transmitting agency terminal is transmitted to that of a receive packet based on DDA section information (S49, S50). A copy transfer will be performed, if the copy transfer conditions check-back is possible when not in agreement [ check and (S51) ], whether when it mistakes and is able to receive normally [ there is nothing and ], a number is in agreement in the end of a transmitting tip in a number and the end of a local, and (S52-S54). If it is a number in the end of a local in the end of a transmitting tip, the normal receive packet which shows that it received normally will be created, it will transmit (S55, S56), and a receive packet will carry out comparison retrieval of whether it is a new receive packet with the contents of receiving

hysteresis memory (S57). If it is a new receive packet, a packet is received and it transmits to a data terminal (S58, S60), and whether other terminal numbers are set as the number in the end of a transmitting tip, and when it checks (S61) and the end of the other end is set up, the conditions of a copy transfer of a packet will be checked and transmitted (S52–S54). A receive packet is discarded when it is a received packet (S62). It is the configuration of only the DDA section in a resending demand packet and a normal transmitting packet, and can recognize by changing packet classification.

[0037] The increment in a packet in a network can be suppressed by carrying out resending control by resending demand flag e3–12 set up at the transmitting agency terminal like the gestalt 5 of implementation of this invention.

[0038] The gestalt 6 of implementation of invention and drawing 16 show the packet format transmitted and received in the network of the gestalt 6 of implementation of invention. In drawing 16, a packet E4 adds count flag eof of the maximum transfer3–13 to the opening of the part of packet classification e3–3 of the packet E3 of drawing 13.

[0039] Drawing 17 shows the count table G of the maximum transfer which can control the count of the maximum transfer to several steps based on the count flag of the maximum transfer of the gestalt 6 of implementation of invention. At each terminal, the count table G of the maximum transfer which specified the flag value and the count of the maximum transfer before beginning of mission is set up. Although the response packet used as the confirmation of receipt to the end of a transmitting tip is received at a transmitting agency terminal when resending control of a packet is carried out, the number of terminals which passes through a response packet first at the time of reception, and is set as terminal transfer flag e3–2 in the DDA section e3 is counted. Since the response packet of the number of terminals set as terminal transfer flag e3–2 is the same as that of the count by which the copy transfer was carried out, it accumulates this information. Count flag eof of the maximum transfer3–13 [ optimal ] which show a resending packet to drawing 16 with reference to the count table G of the maximum transfer by the time-out of fixed time amount based on the count information of terminal transfer flag e3–2 on the response packet accumulated at the time of transmission are set up. In the resending packet of a packet without a response, from the count table G of the maximum transfer, last time, a flag with more counts of a single step transfer than the time of transmission is set up as said count flag eof of the maximum transfer3–13 [ optimal ], and it transmits.

[0040] By the count of the maximum transfer of the packet set up beforehand, the gestalt 6 of implementation of this invention is effective when there are too many counts of a copy transfer compared with the physical relationship of a terminal, a case so that data may not reach to the end of a transmitting tip, and, it can control the increment in wide range data transmission and a copy transfer packet by controlling the count of a transfer automatically for every retry, and can optimize it.

[0041] Gestalt 7. drawing 18 of implementation of invention shows a format of the packet broadcast from each terminal of the gestalt 7 of implementation of invention. In drawing 18, Packet H consists of the SYNC pattern h1, a data length h2, the count h3 of a packet transfer, a terminal transfer flag h4, packet classification h5, and link informations h6 and CRCh7. Each bit of a link information h6 has set up the number and the terminal number in a link condition in the end of a local. Therefore, since the link information h6 of a contiguity terminal is then acquired by receiving the packet H transmitted from the terminal which is in the end of a local, and an electric-wave notification field, it is possible to grasp in which terminal and link condition of the point two or more contiguity terminals received in the end of a local are.

[0042] Drawing 19 shows the configuration of the network of six terminals 31–36 of the gestalt 7 of operation of invention. From a terminal 35, it is even a terminal 32 and a terminal 36 that a link condition can be checked, and, in the case of drawing 19, the link condition of the terminal 31 of the point and a terminal 34 cannot be recognized (it is unfixed).

[0043] Drawing 20 shows the link condition table I of the gestalt 7 of implementation of invention. In drawing 20, the information from the end of a local to the terminal of 2 link place can be recognized. Moreover, the link condition table I can be created by taking reversible [ of a link condition ] into consideration.

[0044] Like the gestalt 7 of implementation of this invention, a copy transfer is realized to the terminal outside the end of a local, and an electric-wave notification field based on the link condition table I. The junction flag with which activation propriety is expressed for a copy transfer of an applicable packet to the DDA section is added to that of the packet transmitted and received within a system, and a transmitting agency terminal sets up a junction flag, only when transmitting a packet to the terminal outside an electric-wave notification field based on the above-mentioned link condition table. When carrying out packet transmission by this to the end of a transmitting tip it becomes in an electric-wave notification field, a copy transfer is not carried out, but by realizing a copy transfer only to the terminal outside an electric-wave notification field, it is possible to stop the number of packets which carries out a copy transfer, and the optimal transfer facility can be realized.



[0045] Although the example of the packet H which has a link information h6 was given with the gestalt 7 of implementation of the gestalt 8. aforementioned invention of implementation of invention When the slot which each terminal of the TDMA method shown in drawing 2 transmits can set it as a meaning As shown in drawing 21 , regardless of transmission and reception of a packet, the link condition of each terminal is collectable by forming the link-information area K which always transmits the link information to the TDMA slot J2, more efficient information gathering is possible and there is no delay of collection.

[0046] Gestalt 9. drawing 22 of implementation of invention shows the packet format transmitted and received within the system of the gestalt 9 of implementation of invention. In drawing 22 , while replacing a packet E5 with count eof packet transfer3-1 of the packet E1 of drawing 6 , and terminal transfer flag e3-2, preparing communication link time information e3-14 and managing time of day in each terminal of a system, a time-of-day synchronization is performed by doubling at criteria time of day with all the terminals in a system. For example, this is [ that each terminal carries a GPS receiver or that the master station of a synchronization puts time information on the NCS area within a slot and a slave station synchronizes the time of day in equipment at the time of day of a master station based on the time information in the case of the TDMA method shown in drawing 2 ] possible. Therefore, as shown in drawing 22 , transmitting time information e3-14 which store the time of day when the packet was transmitted are prepared, and a transmitting agency terminal sets the transmitting time of day which carried out the time-of-day synchronization at the time of packet transmission as the DDA section e3, and is transmitted to it to that of the packet E5 transmitted and received. At each terminal, when performing a copy transfer of a packet E5, it judges whether the default value of the elapsed time which calculates the difference of the transmitting time of day of the packet E5 and the present time of day as elapsed time, and sets it up beforehand is exceeded. When having passed from convention time amount, the packet E5 does not carry out a copy transfer, but discards, and if it is less than convention time amount, it will carry out the copy transfer of the packet E5. Therefore, at each terminal, simple copy transfer processing is realizable by judging the copy transfer conditions of a packet E5 as elapsed time from the transmitting time of day of a packet E5.

[0047]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since data are able to arrive to the final end of a transmitting tip by carrying out the copy transfer of the packet transmitted at each terminal in a system in the wireless data transmission of a mobile according to invention of claim 1, in each \*\*\*\*, the transmission route from a transmitting agency terminal to the end of a transmitting tip is memorized, or it updates and there is no need of choosing. This is effective when the physical relationship of a mobile changes frequently, and it is not necessary to carry out transmission route selection for every migration, and it can reduce data non-\*\* in delay of routing. Moreover, when two or more packets which carried out the copy transfer reach to the end of a transmitting tip, it becomes equivalent to having carried out packet reception from two or more paths, and there is effectiveness of improvement in \*\*\*\*\* of a packet.

[0048] According to invention of claim 2, with restricting the count of a packet transfer as copy transfer conditions, it is possible to suppress the increment in the number of copy packets in a wireless network below to constant value, and the copy transfer according to the degree of dispersion in the physical relationship of the terminal which moves can be realized. The transmission capacity of the wireless circuit for realizing data transmission and the processing load of a terminal can stop by this, and effectiveness is in cost control of the hardware of the radio communication equipment of each terminal including a walkie-talkie.

[0049] According to invention of claim 3, by realizing a copy transfer only within the limits of it, a useless copy transfer is lost and efficient data transmission can be realized by the case where the range which should share the case where the grouping of the set of a terminal can be carried out according to the class of terminal or the class of a terminal, the physical relationship of a terminal, and information was decided to some extent, and some sets of a terminal can constitute. The transmission capacity of the wireless circuit for realizing data transmission and the processing load of a terminal can stop by this, and effectiveness is in cost control of the hardware of the radio communication equipment of each terminal including a walkie-talkie.

[0050] In according to invention of claim 4 \*\*\*\*\* of the packet which corresponds by changing the default value of the count of the maximum transfer according to the priority of a packet at the time of the check of the count of a packet transfer improving and \*\*\*\*\* to the terminal outside an electric-wave notification field also becoming good, the number of packets in a network can be stopped by the copy transfer according to an informational significance. The transmission capacity of the wireless circuit for realizing data transmission and the processing load of a terminal can stop by this, and effectiveness is in cost control of the hardware of the radio communication equipment of each terminal including a walkie-talkie.

[0051] According to invention of claim 5, the increment in a packet in a network can be suppressed by carrying out resending control by the resending demand flag set up at the transmitting agency terminal. The transmission capacity of the wireless circuit for realizing data transmission and the processing load of a terminal can stop by

this, and effectiveness is in cost control of the hardware of the radio communication equipment of each terminal including a walkie-talkie.

[0052] According to invention of claim 6, by the count of the maximum transfer of the packet set up beforehand, a case so that data may not reach to the end of a transmitting tip, and when there are too many counts of a copy transfer compared with the physical relationship of a terminal, it is effective, and the increment in wide range data transmission and a copy transfer packet can be controlled by controlling the count of a transfer automatically for every retry, and it can optimize. The transmission capacity of the wireless circuit for realizing data transmission and the processing load of a terminal can stop by this, and effectiveness is in cost control of the hardware of the radio communication equipment of each terminal including a walkie-talkie.

[0053] According to invention according to claim 7, supervising the link condition of each terminal by the fixed cycle, when a transmitting agency terminal and the end of a transmitting tip perform that distinction in an electric-wave notification field and control the propriety of a copy transfer at the time of packet transmission, it is possible to reduce the useless number of copy packets in a wireless network, and effectiveness is in cost control of a radio communication equipment including a walkie-talkie.

[0054] According to invention according to claim 8, when each terminal judges the copy transfer conditions of a packet based on the elapsed time from the transmitting time of day of a packet, it is possible to mitigate the complicated processing in a copy transfer of a packet, and effectiveness is in cost control of a radio communication equipment.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] An error detection means to detect whether each terminal has a receiving means to receive a packet, and the normal packet which received, A means to cancel the packet concerned when it is the packet which the packet which received mistook, A decision means to judge whether the copy transfer conditions that the applicable packet was beforehand set as each terminal by identifying the DDA section to that of the packet concerned are fulfilled when the packet which received is normal, The mobile wireless data transmission method characterized by having a transfer means to copy and transmit the packet concerned when the DDA section fulfills copy transfer conditions to that of the packet which received normally.

[Claim 2] It has a means to judge how it is although the number of said decision means corresponds with a number in the end of a local in the end showing the transmission place of the packet concerned prepared in that of the packet which received normally at the DDA section of a transmitting tip. Which terminal [ the count of a packet transfer which stores in that of the packet concerned the count to which the packet concerned prepared in the DDA section was transmitted if a number is not in agreement with a number in the end of a local in the transmitting tip end of the packet which received normally, and ] of said transfer means are packets [ finishing / a transfer / already ] It has a means to copy and transmit the packet which received normally [ when it being below the count of the maximum transfer beforehand set as each terminal with reference to terminal transfer Flagg who shows, and the packet concerned have not been transmitted in the end of a local ]. Said receiving means is a mobile wireless data transmission method according to claim 1 characterized by having a means to receive when the packet which received normally [ when a number is in agreement with a number in the end of a transmitting tip in the end of a local ] is a packet which received newly by the hysteresis.

[Claim 3] Said transfer means is a mobile wireless data transmission method according to claim 1 or 2 characterized by having a copy transfer means [ packet ] based on the hierarchy showing the classification to the layered structure of the address information and each terminal which consist of a number in a transmitting agency terminal number and the end of a transmitting tip it was prepared in that of the packet which received normally at the DDA section only in the closed region of the address information of a layered structure.

[Claim 4] It is the mobile wireless data-transmission method according to claim 1 or 2 which said decision means is equipped with a means identify the DDA section to that of the packet which received based on the packet priority and the copy transfer propriety of a packet which were prepared in the DDA section, and the count of the maximum transfer to a packet priority to that of the packet which received normally, and is characterized by \*\* equipped with a means said transfer means copies a packet based on a packet priority, and transmit.

[Claim 5] A means for said each terminal to detect the error of the packet which received when it was the transmitting first-move number of the packet which received in the end of a local, and to require resending of a packet, A means to add resending demand Flagg who expects the resending demand of applicable data from the DDA section to that of a means to broadcast again the packet which corresponds when a resending demand is received, and the packet which are transmitted and received within a system, A means to check resending demand Flagg who analyzed the DDA section to that of the packet which received, and was beforehand set up with the transmitting agency terminal, and to perform resending control, The means to which a resending demand packet will be returned to and a resending demand will be urged if it recognizes that a packet was not able to receive normally based on the information on the header unit of the packet which received, A means to broadcast again the packet which corresponds if a resending demand packet is received, The mobile wireless data transmission method according to claim 1 or 2 characterized by having a means to return the normal receive packet which shows that it received normally [ when a packet is received normally ] to a transmitting agency terminal.

[Claim 6] Said each terminal is a mobile wireless data transmission method according to claim 1, 2, or 5 characterized by having a means to set resending demand Flagg who expects the resending demand of applicable data from the DDA section to that of the packet which received normally, and to transmit the packet concerned,

and a means to change the count of a transfer of a packet automatically if a resending demand packet or the packet which received normally is not again received in fixed time amount.

[Claim 7] A link condition recognition means for said each terminal to recognize the terminal in the electric-wave notification field in the end of a local, and to judge, A means to broadcast the above-mentioned link information to the end of the other end a fixed period, and a means to receive link informations other than the end of a local from the end of the other end, and to create a link condition table, A means to add junction Flagg who means performing a copy transfer of an applicable packet to the DDA section to that of the packet transmitted and received within a system, A means to set up junction Flagg only when transmitting a packet to the terminal outside an electric-wave notification field based on the above-mentioned link condition table, The mobile wireless data transmission method according to claim 1 or 2 characterized by having a means to copy and transmit the packet concerned according to the copy transfer conditions beforehand set up only when junction Flagg was set up.

[Claim 8] The means doubled at a certain criteria time of day while said each terminal manages time of day, A means to store the transmitting time of day when the time-of-day synchronization was carried out at criteria time of day at the DDA section to that of the packet transmitted and received within a system, and the applicable packet was transmitted, A means to recognize transmitting time of day from the DDA section to that of the packet which received, and to recognize elapsed time with the difference of the present time of day and transmitting time of day, The mobile wireless data transmission method according to claim 1 characterized by having a means to copy and transmit the packet received within the specified elapsed time, and a means to discard the packet which received above the specified elapsed time.

---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-177622

(43)公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 A

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平9-343362

(22)出願日 平成9年(1997)12月12日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 音野 滋

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

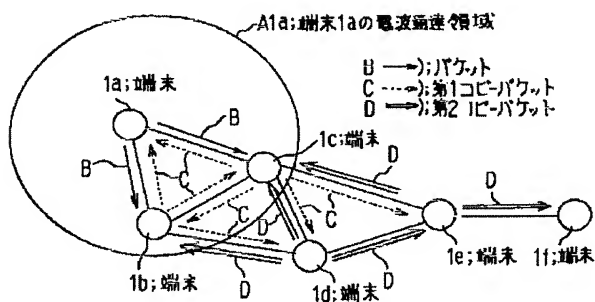
(74)代理人 弁理士 宮園 純一

(54)【発明の名称】 移動体無線データ伝送方式

(57)【要約】

【課題】 無線回線の様な回線品質の一定しない状況下でもデータ伝送が可能で、端末の移動量が多い場合でも経路選択時間を無くして通信の継続化を図る。

【解決手段】 送信元端末1aが送信元 送信先情報とを設定したパケットBを送信する。電波通達領域A1a内の端末1b,1cはパケットBを受信しそのパケット転送可否をチェックして第1コピーパケットCとしてコピー転送する。端末1a,1d,1eが第1コピーパケットCを受信する。端末1aは送信元情報より第1コピーパケットCを廃棄する。端末1d,1eは送信先情報及びコピーパケット転送可否をチェックして第1コピーパケットCを第2コピーパケットDとしてコピー転送する。端末1b,1c,1d,1fが第2コピーパケットDを受信する。端末1b,1c,1dは送信先情報及びコピーパケット転送可否をチェックして第2コピーパケットDを廃棄し、送信先端末1fは送信先情報より第2コピーパケットDを取り込む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 各端末は、パケットを受信する受信手段と、受信したパケットが正常かどうかを検出する誤り検出手段と、受信したパケットが誤ったパケットである場合に当該パケットを破棄する手段と、受信したパケットが正常である場合に当該パケットのヘッダ部を識別することにより該当パケットが各端末に予め設定されたコピー転送条件を満たすかどうかを判断する判断手段と、正常に受信したパケットのヘッダ部がコピー転送条件を満たす場合に当該パケットをコピーして転送する転送手段とを備えたことを特徴とする移動体無線データ伝送方式。

【請求項2】 前記判断手段は正常に受信したパケットのヘッダ部に設けられた当該パケットの送信先を表す送信先端末番号が自端末番号と一致するかどうかを判断する手段を備え、前記転送手段は正常に受信したパケットの送信先端末番号が自端末番号と一致しなければ当該パケットのヘッダ部に設けられた当該パケットが転送された回数を格納するパケット転送回数とどの端末が既に転送済みのパケットであるかを示す端末転送フラグとを参照して各端末に予め設定された最大転送回数以下であることと当該パケットが自端末では未転送である場合に正常に受信したパケットをコピーして転送する手段を備え、前記受信手段は送信先端末番号が自端末番号と一致した場合に正常に受信したパケットがその履歴により新規に受信したパケットである場合に受信する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の移動体無線データ伝送方式。

【請求項3】 前記転送手段は正常に受信したパケットのヘッダ部に設けられた送信元端末番号と送信先端末番号とよりなるアドレス情報と各端末の階層構造への分類を表す階層情報とを基に階層構造のアドレス情報の閉領域内でのみパケットをコピー転送する手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の移動体無線データ伝送方式。

【請求項4】 前記判断手段は正常に受信したパケットのヘッダ部に設けられたパケット優先度とパケットのコピー転送可否とパケット優先度に対する最大転送回数とに基づき受信したパケットのヘッダ部を識別する手段を備え、前記転送手段はパケット優先度を基にパケットをコピーして転送する手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の移動体無線データ伝送方式。

【請求項5】 前記各端末は、受信したパケットの送信先番号が自端末の場合に受信したパケットの誤りを検出しパケットの再送を要求する手段と、再送要求を受信した場合に該当するパケットを再送信する手段と、システム内で送受信されるパケットのヘッダ部に該当データの再送要求を期待する再送要求フラグを付加する手段と、受信したパケットのヘッダ部を解析し送信元端末により予め設定された再送要求フラグをチェックし再送制御を

行う手段と、受信したパケットのヘッダ部の情報を基にパケットが正常に受信できなかったことを認識すれば再送要求パケットを返送し再送要求を促す手段と、再送要求パケットを受信すると該当するパケットを再送信する手段と、パケットを正常に受信した場合に正常に受信したことを示す正常受信パケットを送信元端末へ返送する手段と、を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の移動体無線データ伝送方式。

【請求項6】 前記各端末は、正常に受信したパケットのヘッダ部に該当データの再送要求を期待する再送要求フラグを設定して当該パケットを送信する手段と、一定時間内に再送要求パケットあるいは正常に受信したパケットを再度受信しなければパケットの転送回数を自動的に変更する手段とを備えたことを特徴とする請求項1または請求項2または請求項5記載の移動体無線データ伝送方式。

【請求項7】 前記各端末は、自端末の電波通達領域内の端末を認識し判断するリンク状態認識手段と、上記リンク情報を一定周期で他端末へ放送する手段と、自端末以外のリンク情報を他端末から受信しリンク状態テーブルを作成する手段と、システム内で送受信するパケットのヘッダ部に当該パケットのコピー転送を実行することを表す中継フラグを付加する手段と、上記リンク状態テーブルを基に電波通達領域外の端末へパケットを送信する場合のみ中継フラグを設定する手段と、中継フラグが設定されている場合のみ予め設定したコピー転送条件にしたがって当該パケットをコピーして転送する手段とを備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の移動体無線データ伝送方式。

【請求項8】 前記各端末は、時刻を管理すると共に或る基準時刻に合わせる手段と、システム内で送受信されるパケットのヘッダ部に基準時刻に時刻同期して当該パケットの送信された送信時刻を格納する手段と、受信したパケットのヘッダ部より送信時刻を認識し現時刻と送信時刻との差で経過時間を認識する手段と、規定した経過時間以内に受信されたパケットをコピーして転送する手段と、規定した経過時間以上で受信したパケットを廃棄する手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の移動体無線データ伝送方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電波通達領域外へのデータ伝送を考慮した移動体無線データ伝送方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の移動体無線データ伝送では、電波通達領域外への端末へデータ伝送を行う場合、基地局あるいは中継局を介してデータの中継する場合や、予め電波通達領域外への端末に対する経路選択のための制御信号を適宜送受信して経路を設定後にデータ伝送を行う方

式が主であった。当然、基地局や中継局は予め設置しておく必要があり、移動体はその局から外れてしまうと通信不可能となった。また、経路選択情報を逐次送信することで中継経路選択は可能であるが、システム内の端末が高速で移動しネットワーク形態が大きく変化する場合は経路選択に遅延が出ること、経路選択のトラヒックが大きくなる問題点があった。

【0003】図23に従来の移動無線データ伝送方式の概念を示す。図23において、基地局M、N、P、Qを中心とした電波到達領域A<sub>m</sub>、A<sub>n</sub>、A<sub>p</sub>、A<sub>q</sub>を移動可能な範囲に連続して構成しておき、それらの電波到達領域A<sub>m</sub>～A<sub>q</sub>内の端末M1、M2、N1、N2、N3、P1、Q1は基地局M～Qを介することで端末M1～Q1間のデータ送受信を行う。同一の電波到達領域内の端末同士、例えば、端末M1と端末M2では電波到達領域A<sub>m</sub>の基地局Mを介してデータを送受信し、異なる電波到達領域に存在する端末間、例えば、端末M1と端末N1とは基地局Mと基地局Nとがデータを交換することで通信が可能である。携帯電話を使用したデータ通信はこの方法に相当する。この場合、端末はセル間の移動に関する制御情報を基地局へ送受信したり、基地局間は端末の移動に関する制御情報やデータを送受信する必要がある。また、セル外の端末とは通信不可能であり、移動する広範囲な領域を通信可能エリアとするためには、基地局を多数設置すると共に、基地局間の通信も考慮する必要がある大きな設備投資が必要であった。

【0004】この問題点を解決するための方策として、特開平9-83528号公報や特開平8-274777号公報に開示されたシステムがある。

【0005】図24は特開平9-83528号公報に示されたシステムの図である。図24において、基地局Rからルート生成パケット（第1パケット）を基地局Rを中心とする電波到達領域A<sub>r</sub>内の全端末R1、R2、R3へ送信する。そのパケットを受信した端末R3は基地局Rへその情報（第2パケット）を返送すると共に、ルート生成パケット（第1パケット）をさらに他端末へ送信する。電波到達領域A<sub>r</sub>外の端末R4がこのパケットを受信できれば同様に第2パケットを返送する。これにより、電波到達領域A<sub>r</sub>外の端末も含めた通信経路を検出するものである。この場合は、基地局Rから送信されるルート生成パケット（第1パケット）が定周期間隔で送信されるが、その送信タイミング、間隔により端末の移動速度によっては端末の位置が大きく変化し選択している通信経路では通信不可となることが考えられる。また、本システムでは基地局Rが必須となり、全端末R1～R5、および基地局Rでは経路検索、経路選択制御が必須となる。

【0006】図25に特開平8-274777号公報のシステムを示し、図26に同システムの実現時の通信関係テーブルYを示す。このシステムの場合、各端末S、

T、U、V、W、Xがデータの送受信機能と中継機能を合わせ持ち、自端末と直接通信可能か否かを収集し、全端末の通信可否情報をまとめた通信関係テーブルYを作成することで、中継局となる端末を選択し、その中継局となる端末宛の情報を送信パケットに付加し送信することでシステムを実現している。この場合、全端末S～Xで収集する通信可否情報を各端末で共有する必要があり、その情報交換と制御機能が必要となる。従って、移動量の大きいシステムではその通信可否情報を頻繁に交換する必要があり、そのトラヒックが大きくなると共に情報交換時の遅延が発生し、通信不可能となる時間が発生する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、従来の移動体無線通信システムでは基地局や中継局を中心にセルを構成し、基地局や中継局を介したデータ伝送を実施しており、通信可能な領域はそれらの局の設置場所に大きく依存していた。また、セル外の端末との通信を実現するために各端末でデータ送受信機能に中継機能を付加すると共に、データ送受信と並行して各端末が隣接する端末との位置関係情報を収集し、その情報を基に経路探索を逐次行いながらデータ通信を実現するものであった。

【0008】この場合、経路選択のための制御が各端末で必要となるとともに、経路選択の条件となる隣接端末情報を端末間で情報交換することが必要であるため、移動体の位置変化が大きい無線通信システムでは情報収集し経路選択するまでの時間遅延が発生することが考えられ、この間データ送受信が不可能になるという問題点があった。また、無線回線は有線回線と異なり回線品質が一定ではないため、隣接端末情報の交換に際し、その情報が誤ったり、消滅したりすることが発生することが考えられ、その場合はさらに経路選択における時間遅延が発生する。したがって、送信されるパケットは過去の経路選択で送信され、既に端末の位置関係が変わっているためパケットが到着しないという問題点があった。

【0009】この発明は、前記のような問題点を解決するために、無線回線の様な回線品質の一定しない状況下でもデータ伝送が可能で、端末の移動量が大きい場合でも経路選択に要する時間を無くして通信を継続させることが可能な移動体無線データ伝送方式を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る移動体無線データ伝送方式は、各端末は、パケットを受信する受信手段と、受信したパケットが正常かどうかを検出する誤り検出手段と、受信したパケットが誤ったパケットである場合に当該パケットを破棄する手段と、受信したパケットが正常である場合に当該パケットのヘッダ部を識別することにより該当パケットが各端末に予め設

定されたコピー転送条件を満たすかどうかを判断する判断手段と、正常に受信したパケットのヘッダ部がコピー転送条件を満たす場合に当該パケットをコピーして転送する転送手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】請求項2の発明に係る移動体無線データ伝送方式は、請求項1に記載の判断手段は正常に受信したパケットのヘッダ部に設けられた当該パケットの送信先を表す送信先端末番号が自端末番号と一致するかどうかを判断する手段を備え、前記転送手段は正常に受信したパケットの送信先端末番号が自端末番号と一致しなければ当該パケットのヘッダ部に設けられた当該パケットが転送された回数を格納するパケット転送回数とどの端末が既に転送済みのパケットであるかを示す端末転送フラグとを参照して各端末に予め設定された最大転送回数以下であることと当該パケットが自端末では未転送である場合に正常に受信したパケットをコピーして転送する手段を備え、前記受信手段は送信先端末番号が自端末番号と一致した場合に正常に受信したパケットがその履歴により新規に受信したパケットである場合に受信する手段を備えたことを特徴とする。

【0012】請求項3の発明に係る移動体無線データ伝送方式は請求項1または請求項2に記載の転送手段は正常に受信したパケットのヘッダ部に設けられた送信元端末番号と送信先端末番号とよりなるアドレス情報と各端末の階層構造への分類を表す階層情報とを基に階層構造のアドレス情報の閉領域内でのみパケットをコピー転送する手段を備えたことを特徴とする。

【0013】請求項4の発明に係る移動体無線データ伝送方式は請求項1または請求項2に記載の判断手段は正常に受信したパケットのヘッダ部に設けられたパケット優先度とパケットのコピー転送可否とパケット優先度に対する最大転送回数とに基づき受信したパケットのヘッダ部を識別する手段を備え、前記転送手段はパケット優先度を基にパケットをコピーして転送する手段を備えたことを特徴とする。

【0014】請求項5の発明に係る移動体無線データ伝送方式は、請求項1または請求項2に記載の各端末は、受信したパケットの送信先番号が自端末の場合に受信したパケットの誤りを検出しパケットの再送を要求する手段と、再送要求を受信した場合に該当するパケットを再送信する手段と、システム内で送受信されるパケットのヘッダ部に該当データの再送要求を期待する再送要求フラグを付加する手段と、受信したパケットのヘッダ部を解析し送信元端末により予め設定された再送要求フラグをチェックし再送制御を行う手段と、受信したパケットのヘッダ部の情報を基にパケットが正常に受信できなかったことを認識すれば再送要求パケットを返し再送要求を促す手段と、再送要求パケットを受信すると該当するパケットを再送信する手段と、パケットを正常に受信した場合に正常に受信したことを示す正常受信パケット

を送信元端末へ返送する手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】請求項6の発明に係る移動体無線データ伝送方式は、請求項1または請求項2または請求項5に記載の各端末は、正常に受信したパケットのヘッダ部に該当データの再送要求を期待する再送要求フラグを設定して当該パケットを送信する手段と、一定時間内に再送要求パケットあるいは正常に受信したパケットを再度受信しなければパケットの転送回数を自動的に変更する手段とを備えたことを特徴とする。

【0016】請求項7の発明に係る移動体無線データ伝送方式は、請求項1または請求項2に記載の各端末は、自端末の電波到達領域内の端末を認識し判断するリンク状態認識手段と、上記リンク情報を一定周期で他端末へ放送する手段と、自端末以外のリンク情報を他端末から受信しリンク状態テーブルを作成する手段と、システム内で送受信するパケットのヘッダ部に該当パケットのコピー転送を実行することを表す中継フラグを付加する手段と、上記リンク状態テーブルを基に電波到達領域外の端末へパケットを送信する場合のみ中継フラグを設定する手段と、中継フラグが設定されている場合のみ予め設定したコピー転送条件にしたがって当該パケットをコピーして転送する手段とを備えたことを特徴とする。

【0017】請求項8の発明に係る移動体無線データ伝送方式は、請求項1に記載の各端末は、時刻を管理すると共に或る基準時刻に合わせる手段と、システム内で送受信されるパケットのヘッダ部に基準時刻に時刻同期して該当パケットの送信された送信時刻を格納する手段と、受信したパケットのヘッダ部より送信時刻を認識し現時刻と送信時刻との差で経過時間を認識する手段と、規定した経過時間以内に受信されたパケットをコピーして転送する手段と、規定した経過時間以上で受信したパケットを廃棄する手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態1．図1は発明の実施の形態1の移動体無線データ伝送方式に用いる通信ネットワークを示す。図1において、6つの端末1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f間の通信には同一周波数の無線電波を使用する。各端末1a～1fが双方向でデータ伝送できることが必要であるため、無線機は1つの周波数を複数の端末1a～1fで共有してデータ伝送ができる多元接続方式を採用したものを使用する。多元接続方式には、例えば、図2に示すような各端末に対する送信スロットJ1が決まったTDMA方式がある。

【0019】図1に戻り、A1aは端末1aの電波到達領域（通信可能距離）であって、端末1b, 1cが電波到達領域A1a内に存在して端末1aとの通信を直接行うことが可能であり、端末1d, 1e, 1fが電波到達領域A1a外に存在して端末1aとの通信を直接行うことが不可能である形態を想定している。また、図示はし

ていないが、端末1b～1fはそれぞれの電波通達領域を有しており、端末1bの電波通達領域内に端末1a、1c、1dが存在し、端末1cの電波通達領域内に端末1a、1b、1d、1eが存在し、端末1eの電波通達領域内に端末1d、1c、1fが存在するものとしている。そして、例えば、端末1aから端末1fにデータ伝送を行う場合、端末1aから送信されたデータを電波通達領域A1a内の端末1b、1cより電波通達領域A1a外の端末1d、1e、1fへとコピー転送することにより、経路選択の処理時間を無くし、広範囲な電波通達領域外の端末へデータ送信できる。

【0020】つまり、送信元端末としての端末1aより送信先端末としての端末1fへデータ伝送を行う場合、まず、端末1aはパケットB内に送信元端末を特定するための送信元情報と送信先端末とを特定するための送信先情報とを設定してパケットBを送信する。すると、電波通達領域A1a内の端末1b、1cが端末1aからのパケットBを受信する。これらの端末1b、1cは、受信したパケットBの送信先情報が自端末宛ではないことから、予め取り決められたコピー転送条件を基にそのパケットBが転送可能かどうかチェックし、送信元情報と送信先情報とを変更せずに、受信したパケットBを第1コピーパケットCとしてコピー転送する。この第1コピーパケットCは、端末1b、1cに隣接する端末1a、1d、1eで受信される。すると、端末1aは受信した第1コピーパケットCの送信元情報より自端末が送信元であることを認識し、第1コピーパケットCを廃棄する。また、端末1d、1eは、受信した第1コピーパケットCの送信先情報が自端末宛ではないことから、前述のコピー転送条件を基に第1コピーパケットCが転送可能かどうかチェックし、送信元情報と送信先情報とを変更せずに、第1コピーパケットCを第2コピーパケットDとしてコピー転送する。第2コピーパケットDは、端末1d、1eに隣接する端末1b、1c、1d、1fで受信される。そして、端末1b、1c、1dは受信した第2コピーパケットDの送信元情報および送信先情報とによりコピー転送済みであることを認識し、第2コピーパケットDを廃棄する。また、端末1fは受信した第2コピーパケットDの送信先情報より第2コピーパケットDが自端末宛であることを認識して後、第2コピーパケットDを取り込む。

【0021】図3は各端末1a～1fに搭載される無線通信装置10を示す。図3において、無線通信装置10は、データ端末11を接続するデータ端末インタフェース12、装置制御やデータ伝送制御を行うCPU13、図示しないアプリケーションS/Wと各種データ等を格納するメモリ14、各種時間管理を行うタイマ15、パケットの受信履歴を格納する受信履歴メモリ18、外部に接続される無線機17と接続する無線機インタフェース16とを有する。

【0022】図4は無線通信装置10の内部での送信処理を示す。図4において、データ端末11よりパケット送信要求が発生した場合(S1)、パケット送信要求に対応するパケットがデータ端末インタフェース12を介してメモリ14に一旦蓄えられる(S2)。そのパケットにコピー転送の条件の判断情報となる転送情報をパケットのヘッダ部に追加設定した伝送フォーマットを作成し(S3)、無線機インタフェース16を介して無線機17から無線空間へパケット送信される(S4)。

【0023】図5は無線通信装置10の内部での受信処理を示す。図5において、無線機17が無線空間からパケットを受信すれば(S5)、そのパケットが正常に受信されたかをチェックされ(S6)、パケットが正常に受信された場合にメモリ14に蓄積される(S7)。CPU13は、受信パケットの誤り検出の後(S8)、受信パケット内部を解析し(S9)、受信パケットの送信先情報のチェック(S10)と、コピー転送条件のチェック(S11)とを実施する。送信先情報が自端末でなければ、コピー転送条件をチェック後にパケット転送情報を更新し(S12)、無線空間へ再送信する(S13)。送信先情報が自端末であれば受信パケットを受信履歴メモリ18の記憶と比較し(S14、S15)、受信パケットが既に受信済みのパケットと同一であれば当該受信パケットを廃棄し(S17)、受信パケットが新規受信パケットであれば当該受信パケットを受信してデータ端末11へ送信する(S16)。

【0024】この発明の実施の形態1のように、各端末1a～1fがパケットをコピー転送することでパケットの中継機能を実現すると共に、送信元端末が送信先端末までのデータ伝送経路を意識する必要がなく、コピー転送パケットが複数個到着することにより、無線ネットワーク内のデータの確達率が向上する。

【0025】発明の実施の形態2。図6は発明の実施の形態2の通信ネットワーク内で送受信されるパケットのフォーマットを示す。図6において、パケットE1は、パケットの先頭を表すSYNCパターンe1、パケットの長さを表すデータ長e2、ヘッダ部e3、パケットEの内部データであるデータ部e4、パケットの誤り検出を行うためのCRCe5とを有する。ヘッダ部e3は、パケットの転送回数を格納するパケット転送回数e3-1、パケットの転送済み端末の情報を格納する端末転送フラグe3-2、パケットの種別を表すパケット種別e3-3、送信元を表す送信元端末番号e3-4、送信先を表す送信先端末番号e3-5、パケットの一連の送信番号を表すシーケンス番号e3-6、複数パケット単位で構成される1塊の有意なデータを表すデータIDe3-7、パケットIDe3-8より構成される。パケットIDe3-8は、全パケット中の送信パケット番号e3-8aとデータIDに対する全パケット数e3-8bとより構成される。

【0026】図7は発明の実施の形態2のパケット転送処理のフローチャートを示す。図7において、各端末の無線通信装置のCPUが無線空間から受信されたパケットの誤り検出のチェック後、正常であれば無線通信装置のメモリへパケットを取り出し、そのパケットのヘッダ部を解析する(S18)。そして、送信元端末番号をチェックし(S19)、送信元端末番号が自端末番号と一致すればそのパケットを廃棄する(S29)。送信元端末番号が自端末番号と一致しなければ、次に、送信先端末番号が自端末番号と一致するかチェックし(S20)、一致しなければ、パケット転送回数が予め規定した規定値以下であり(S21)、端末転送フラグにて自端末が未転送のパケットである場合(S22)のみ、受信したパケットをコピー転送する(S23, S24)。送信先端末番号が自端末番号と一致した場合、無線通信装置の受信履歴メモリに内容の一致するパケットがないかをチェックし(S25, 26)、受信パケットが新規受信パケットであれば当該受信パケットを受信する(S27)。さらに、その受信パケットの送信先端末番号に他端末が送信先として設定されているかチェックし(S28)、その他端末が送信先と設定されていれば、パケット転送回数と端末転送フラグを基に転送条件が揃えばコピー転送を実現する(S21~S24)。

【0027】図8は発明の実施の形態2の3つの端末1, 2, 3の位置関係を示す。図8において、端末1の電波到達領域A1の一部と端末3の電波到達領域A3の一部とが重なり合い、その重なり合う部分に端末2が存在する形態である。

【0028】図9は図8の端末位置関係における概略のシーケンス図を示す。図9において、端末1の無線通信装置10がデータ端末11よりデータ送信要求を受信することによりパケットを端末2へデータ送信し、その後、端末2より端末3へパケットがコピー転送されることを示す。

【0029】この発明の実施の形態2のように、コピー転送条件としてパケット転送回数を制限することで、無線ネットワーク内のコピーパケット数の増加を一定値以下に抑えることが可能であり、移動する端末の位置関係のばらつきの度合いに応じたコピー転送が実現できる。

【0030】発明の実施の形態3. 図10は発明の実施の形態3のグルーピングされた無線通信のネットワークを示す。図10において、端末21a~21g、端末22a~22h、端末23a~23gの種類に応じて3つの階層に分けた場合を想定し、端末21a~21gを第1層端末、端末22a~22hを第2層端末、端末23a~23gを第3層端末と定めている。端末21a~21g毎の電波到達領域A21a~A21gは、電波到達領域A21aが電波到達領域A21b, A21dと一部重なり、電波到達領域A21bが電波到達領域A21a, A21c, A21dと一部重なり、電波到達領域A

21cが電波到達領域A21b, A21d, A21fと一部重なり、電波到達領域A21dが電波到達領域A21a, A21b, A21c, A21e, A21fと一部重なり、電波到達領域A21eが電波到達領域A21d, A21fと一部重なり、電波到達領域A21fが電波到達領域A21c, A21d, A21e, A21gと一部重なり、電波到達領域A21gが電波到達領域A21fと一部重なっている。また、第2層及び第3層の端末22a~22h, 23a~23gのコピー転送実現時のコピー転送可能なコピー転送経路を符号24a~24tで示している。

【0031】つまり、一般的には無線ネットワーク全体でコピー転送を実現するのはネットワーク内のコピーパケットの増加や各端末の無線通信装置の処理負荷を増加させる要因につながる。従って、図10のように各端末21a~21g, 22a~22h, 23a~23gの端末の種類や端末のクラスに応じて端末の集合をグループ化できる場合や、端末の位置関係や情報共有すべき範囲がある程度決まっており端末の集合が幾つか構成できる場合等にあっては、その範囲内でのみコピー転送を実現することで無駄なコピー転送を無くし効率的なデータ伝送が実現できる。

【0032】図11(a)は発明の実施の形態3のパケットフォーマットを示す。図11(a)において、図10のネットワークで送受信されるパケットE2は図6のパケットE1の送信元端末情報e3-4と送信先端末情報e3-5とに階層情報e3-9を付加し、図6のパケットE1のパケット種別e3-3の部分の空きに再送フラグe3-10を付加し、図6のパケットE1のパケット転送回数e3-1の部分の空きにどのグループ内でコピー転送するかを示す転送階層フラグe3-11を設け、これらのエリアを元にパケットのコピー転送を行うと共にコピー転送されるグループを制限する。グループ設定は予めシステム運用開始前に端末間で取り決めておき、送信元端末はパケットの内容に応じて転送階層フラグe3-11を設定し送信する。転送階層フラグe3-11は、図11(b)に示すように、第1層での転送を表す第1転送指示e3-11a、第2層での転送を表す第2転送指示e3-11b、第n層での転送を表す第n層指示e3-11nを有し、複数階層の転送設定が可能な形態にできる。

【0033】発明の実施の形態4. 図12は発明の実施の形態4の各端末に設定される優先度情報テーブルHを示す。システム内の各端末では図12に示すような優先度情報テーブルHを運用開始前に取り決めておき、各端末の無線通信装置のメモリ内に設定しておく。つまり、パケットの送信元端末は、送信するパケットの重要度に応じて優先度情報をパケットのヘッダ部に格納する。基本的な処理は図7のフローチャートと同様であるが、パケット転送回数のチェック時にパケットの優先度に応じ



た最大転送回数の規定値を変化させることを特徴とする。よって、発明の実施の形態2のようにコピー転送回数を増加させればシステム内のパケット数が増加するが、この発明の実施の形態4によれば、該当するパケットの確達率は向上し、電波通達領域外の端末への確達性も良くなる。また、情報の重要度に応じたコピー転送でネットワーク内のパケット数を抑えることができる。

【0034】発明の実施の形態5. 図13は発明の実施の形態5のネットワーク内で送受信されるパケットフォーマットを示す。図13において、パケットE3は図6のパケットE1のパケット種別e3-3の部分の空きに再送フラグe3-10とパケットの再送要求を期待する再送要求フラグe3-12とを付加し、ヘッダ部e3にCRCe3-13を付加したものである。

【0035】図14は発明の実施の形態5の再送制御における送信処理のフローチャートを示す。図14において、パケットの送信元端末は、送信パケットに対する応答パケットの受信をチェックし(S30)、データ端末からのデータ送信要求を受信すればメモリ14に蓄積し(S31)、パケットの伝送フォーマットとヘッダ部を作成する(S32)。再送要求を実施する場合には再送要求フラグを設定しパケット送信後にタイマーをセットする(S33~S35, S42)。前記送信パケットに対する応答パケットの受信チェックにより、データ端末からのデータ送信要求を受信しなければ送信パケットに対して応答受信パケットが全数揃ったかどうか判別する(S36)。揃わなかった場合は、送信パケット数と最大転送回数に応じたタイムアウトをチェックし(S37)、タイムアウト後に正常受信パケットと再送要求パケットの受信分を基に再送要求するパケットを再構成し送信する(S38~S39)。正常受信パケットが1つも受信されなかった場合は前回送信した全送信パケットを再送信する(S40)。また、タイムアウトするまでの応答パケットは装置内メモリに格納しておく(S41)。

【0036】図15は発明の実施の形態5の再送制御における受信処理のフローチャートを示す。図15において、パケットの送信先端末は、パケットの受信と共にヘッダ部情報の誤りチェックを実施する(S43, S44)。正常であればメモリ14へ蓄積し、受信パケットのヘッダ部を解析する(S45, S46)。再送要求フラグが設定されていた場合データ部の誤りチェックを実施し(S47, S48)、誤りがあった場合は受信パケットのヘッダ部情報を基に、送信元端末に再送要求を促す再送要求パケットを送信する(S49, S50)。誤り無く正常に受信できた場合は、送信先端末番号と自端末番号が一致するかチェックし(S51)、一致しない場合はコピー転送条件をチェックの後可能であればコピー転送を行う(S52~S54)。送信先端末番号が自端末であれば、正常に受信したことを示す正常受信パケ

ットを作成して送信し(S55, S56)、受信パケットが新規受信パケットかどうかを受信履歴メモリの内容と比較検索する(S57)。新規受信パケットであれば、パケットを受信しデータ端末へ送信し(S58, S60)、送信先端末番号に他の端末番号が設定されているかチェックし(S61)、他端末が設定されていた場合、パケットのコピー転送の条件をチェックし転送する(S52~S54)。受信済みパケットであった場合は、受信パケットを廃棄する(S62)。再送要求パケットおよび正常送信パケットはヘッダ部のみの構成であり、パケット種別を変更することで認識が可能である。

【0037】この発明の実施の形態5のように、送信元端末で設定された再送要求フラグe3-12による再送制御を実施することで、ネットワーク内のパケット増加を抑えることができる。

【0038】発明の実施の形態6, 図16は発明の実施の形態6のネットワーク内で送受信されるパケットフォーマットを示す。図16において、パケットE4は図13のパケットE3のパケット種別e3-3の部分の空きに最大転送回数フラグe3-13を付加したものである。

【0039】図17は発明の実施の形態6の最大転送回数フラグを基に最大転送回数を数段階に制御できる最大転送回数テーブルGを示す。各端末では、運用開始前にフラグ値と最大転送回数を規定した最大転送回数テーブルGを設定する。パケットの再送制御を実施した場合に、送信元端末では送信先端末への送達確認となる応答パケットを受信するが、応答パケットを受信時に、まず、ヘッダ部e3内の端末転送フラグe3-2に設定されている端末数をカウントする。端末転送フラグe3-2に設定されている端末数は応答パケットがコピー転送された回数と同一であることから、この情報を蓄積しておく。一定時間のタイムアウトで再送パケットを送信時に、蓄積しておいた応答パケットの端末転送フラグe3-2のカウント情報を基に、最大転送回数テーブルGを参照し、図16に示す最適な最大転送回数フラグe3-13を設定する。応答が無いパケットの再送パケットでは、最大転送回数テーブルGより前回送信時より一段階転送回数の多いフラグを前記最適な最大転送回数フラグe3-13として設定し送信する。

【0040】この発明の実施の形態6は、予め設定するパケットの最大転送回数では送信先端末へデータが到達しないような場合や、端末の位置関係に比べ、コピー転送回数が多すぎる様な場合に有効であり、リトライ毎に転送回数を自動制御することで広範囲なデータ伝送とコピー転送パケットの増加が抑制でき最適化が可能である。

【0041】発明の実施の形態7. 図18は発明の実施の形態7の各端末から放送されるパケットのフォーマットを示す。図18において、パケットHはSYNCパ

ーンh1、データ長h2、パケット転送回数h3、端末転送フラグh4、パケット種別h5、リンク情報h6、CRC h7より構成される。リンク情報h6の各ビットは自端末番号とリンク状態にある端末番号とを設定している。よって、自端末と電波到達領域内にいる端末から送信されているパケットHを受信することにより、その時に隣接端末のリンク情報h6が得られるので、自端末に対する複数の隣接端末が、その先のどの端末とリンク状態にあるかを把握することが可能である。

【0042】図19は発明の実施の形態7の6つの端末31～36のネットワークの構成を示す。図19の場合では、端末35よりリンク状態が確認できるのは端末32及び端末36迄であり、その先の端末31と端末34とのリンク状態は認識できない(不定である)。

【0043】図20は発明の実施の形態7のリンク状態テーブルIを示す。図20では、自端末から2リンク先の端末までの情報は認識できる。また、リンク状態の可逆を考慮することで、リンク状態テーブルIが作成できる。

【0044】この発明の実施の形態7のように、リンク状態テーブルIを基に、自端末と電波到達領域外の端末に対してコピー転送を実現する。システム内で送受信するパケットのヘッダ部に該当パケットのコピー転送を実行可否を表す中継フラグを付加し、送信元端末は上記リンク状態テーブルを基に電波到達領域外の端末へパケットを送信する場合のみ中継フラグを設定する。これにより、電波到達領域内となる送信先端末へパケット送信する場合には、コピー転送を実施せず、電波到達領域外の端末にのみコピー転送を実現することで、コピー転送するパケット数を抑えることが可能であり、最適な転送機能が実現できる。

【0045】発明の実施の形態8、前記発明の実施の形態7ではリンク情報h6を有するパケットHの例を挙げたが、図2に示すTDMA方式の各端末の送信するスロットが一意に設定できる場合は、図21に示すように、TDMAスロットJ2にリンク情報を常に送信しておくリンク情報エリアKを設けることで、パケットの送受信とは無関係に各端末のリンク状態が収集でき、より効率的な情報収集が可能で収集の遅延がない。

【0046】発明の実施の形態9、図22は発明の実施の形態9のシステム内で送受信されるパケットフォーマットを示す。図22において、パケットE5は図6のパケットE1のパケット転送回数e3-1と端末転送フラグe3-2とに代えて通信時刻情報e3-14を設け、システムの各端末において時刻を管理すると共に、システム内の全端末がある基準時刻に合わせることで時刻同期を行う。例えば、これは、各端末がGPS受信機を搭載することや、図2に示すTDMA方式の場合では同期の主局がスロット内のNCSEリアに時刻情報を載せ、従局がその時刻情報を基に装置内の時刻を主局の時刻に

同期させることで可能である。よって、図22に示すように、送受信するパケットE5のヘッダ部e3に、パケットの送信された時刻を格納する送信時刻情報e3-14を設け、送信元端末は、パケット送信時に時刻同期した送信時刻を設定して送信する。各端末では、パケットE5のコピー転送を行う場合、そのパケットE5の送信時刻と現時刻の差を経過時間として計算し、予め設定しておく経過時間の規定値を越えるか判断する。規定時間より経過していた場合、そのパケットE5はコピー転送せず廃棄し、規定時間以内であれば、パケットE5をコピー転送する。したがって、パケットE5のコピー転送条件をパケットE5の送信時刻からの経過時間として判断することにより、各端末では簡易なコピー転送処理が実現できる。

【0047】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、移動体の無線データ伝送において、送信されるパケットをシステム内の各端末にてコピー転送することにより、最終的な送信先端末へデータが到着することが可能であるため、各端末において送信元端末から送信先端末までの伝送経路を記憶したり更新し、選択する必要が無い。これは、移動体の位置関係が頻繁に変化する場合等に有効であり、移動毎に伝送経路選択を実施する必要がなく、経路選択の遅延におけるデータ不達を減らすことが可能である。また、コピー転送した複数のパケットが送信先端末へ到達することにより、複数経路からパケット受信したものと等価となり、パケットの確達率の向上の効果もある。

【0048】請求項2の発明によれば、コピー転送条件としてパケット転送回数を制限することで、無線ネットワーク内のコピーパケット数の増加を一定値以下に抑えることが可能であり、移動する端末の位置関係のばらつきに度合いに応じたコピー転送が実現できる。これにより、データ伝送を実現するための無線回線の伝送容量や端末の処理負荷が抑えることができ、無線機を含め各端末の無線通信装置のハードウェアのコスト抑制に効果がある。

【0049】請求項3の発明によれば、端末の種類や端末のクラスに応じて端末の集合をグループ化できる場合や、端末の位置関係や情報を共有すべき範囲がある程度決まっておる端末の集合が幾つか構成できる場合等では、その範囲内でのみコピー転送を実現することにより、無駄なコピー転送を無くし効率的なデータ伝送が実現できる。これにより、データ伝送を実現するための無線回線の伝送容量や端末の処理負荷が抑えることができ、無線機を含め各端末の無線通信装置のハードウェアのコスト抑制に効果がある。

【0050】請求項4の発明によれば、パケット転送回数のチェック時にパケットの優先度に応じた最大転送回数の規定値を変化させることにより、該当するパケット



の確達率が向上し、電波通達領域外の端末への確達性も良くなるうえ、情報の重要度に応じたコピー転送でネットワーク内のパケット数を抑えることができる。これにより、データ伝送を実現するための無線回線の伝送容量や端末の処理負荷が抑えることができ、無線機を含め各端末の無線通信装置のハードウェアのコスト抑制に効果がある。

【0051】請求項5の発明によれば、送信元端末で設定された再送要求フラグによる再送制御を実施することにより、ネットワーク内のパケット増加を抑えることができる。これにより、データ伝送を実現するための無線回線の伝送容量や端末の処理負荷が抑えることができ、無線機を含め各端末の無線通信装置のハードウェアのコスト抑制に効果がある。

【0052】請求項6の発明によれば、予め設定するパケットの最大転送回数では送信先端末へデータが到達しないような場合や、端末の位置関係に比べ、コピー転送回数が多すぎる様な場合に有効であり、リトライ毎に転送回数を自動制御することにより、広範囲なデータ伝送とコピー転送パケットの増加が抑制でき最適化が可能である。これにより、データ伝送を実現するための無線回線の伝送容量や端末の処理負荷が抑えることができ、無線機を含め各端末の無線通信装置のハードウェアのコスト抑制に効果がある。

【0053】請求項7記載の発明によれば、各端末のリンク状態を定周期で監視しながら、送信元端末と送信先端末が電波通達領域内かの判別を行い、パケット送信時にコピー転送の可否を制御することにより、無線ネットワーク内の無駄なコピーパケット数を減らすことが可能であり、無線機を含め無線通信装置のコスト抑制に効果がある。

【0054】請求項8記載の発明によれば、各端末がパケットのコピー転送条件をパケットの送信時刻からの経過時間を基に判断することにより、パケットのコピー転送における複雑な処理を軽減することが可能であり、無線通信装置のコスト抑制に効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の移動体無線データ伝送方式の概念図である。

【図2】 この発明の実施の形態1の多元接続の伝送スロットを示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態1の無線通信装置の構成図である。

【図4】 この発明の実施の形態1の送信処理を示すフローチャートである。

【図5】 この発明の実施の形態1の受信処理を示すフ

ローチャートである。

【図6】 この発明の実施の形態2の送受信されるパケットフォーマットを示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態2のコピー転送処理を示すフローチャートである。

【図8】 この発明の実施の形態2の端末の位置関係を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態2の端末間のシーケンスを示す図である。

【図10】 この発明の実施の形態3の階層化したネットワークとそのコピー転送を示した図である。

【図11】 この発明の実施の形態3の送受信されるパケットフォーマットを示す図である。

【図12】 この発明の実施の形態4の優先度情報テーブルを示す図である。

【図13】 この発明の実施の形態5の送受信されるパケットフォーマットを示す図である。

【図14】 この発明の実施の形態5の送信処理を示すフローチャートである。

【図15】 この発明の実施の形態5の受信処理を示すフローチャートである。

【図16】 この発明の実施の形態6の送受信されるパケットフォーマットを示す図である。

【図17】 この発明の実施の形態6の最大転送回数テーブルを示す図である。

【図18】 この発明の実施の形態7のリンク情報を送信するパケットフォーマットを示す図である。

【図19】 この発明の実施の形態7の端末の位置関係を示す図である。

【図20】 この発明の実施の形態7のリンク状態テーブルを示す図である。

【図21】 この発明の実施の形態8のリンク情報を示す図である。

【図22】 この発明の実施の形態9の送受信されるパケットフォーマットを示す図である。

【図23】 従来の移動体無線通信の説明図である。

【図24】 異なる従来の移動体無線通信の説明図である。

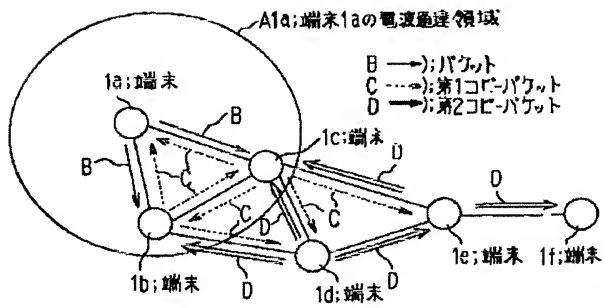
【図25】 さらに異なる従来の移動体無線通信の説明図である。

【図26】 同従来の移動体無線通信の説明図である。

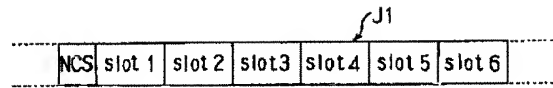
【符号の説明】

10 無線通信装置、11 データ端末、12 データ端末インタフェース、13 CPU、14 メモリ、15 タイマ、16 無線機インタフェース、17 無線機、18 受信履歴メモリ。

【図1】



【図2】

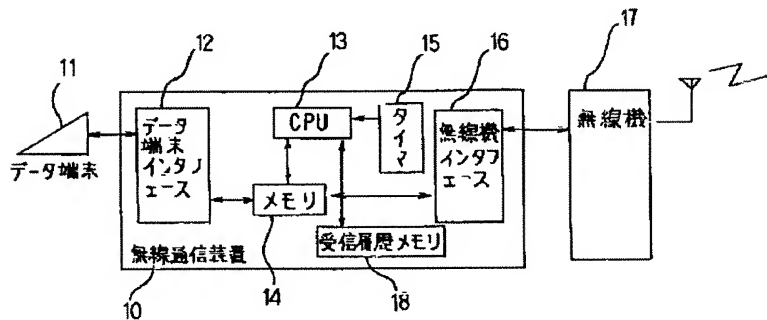


【図12】

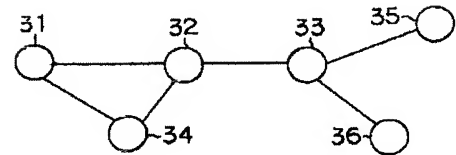
優先度	コピー転送可否	最大転送回数
5	○	8
4	○	6
3	○	4
2	○	2
1	×	0

F

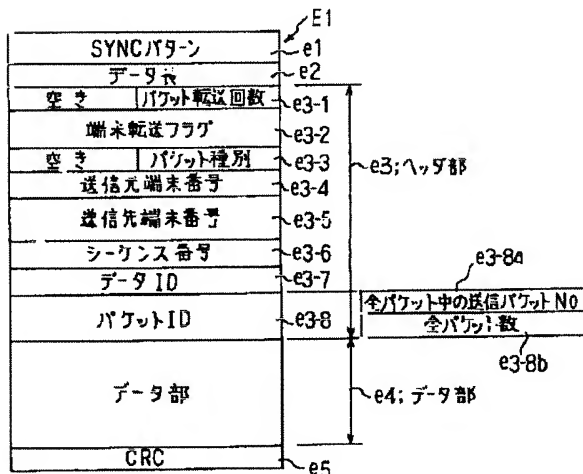
【図3】



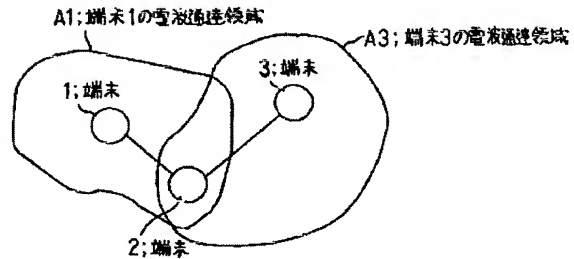
【図19】



【図6】



【図8】



【図17】

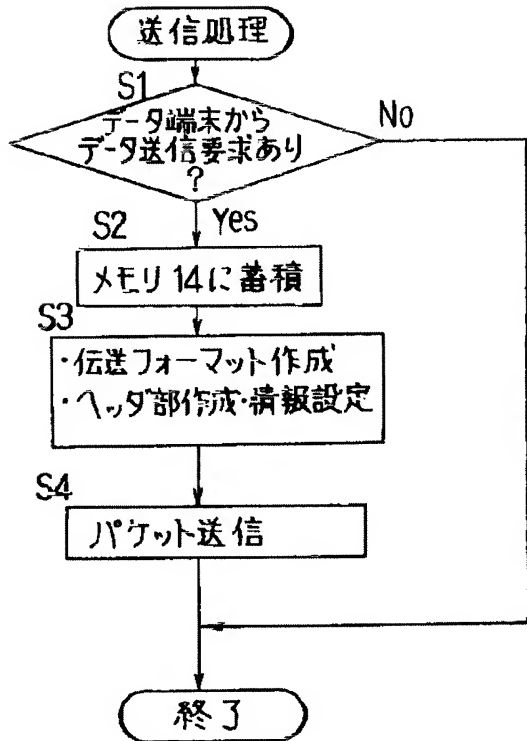
最大転送回数	最大転送回数
101	15
100	10
011	8
010	5
001	1

【図20】

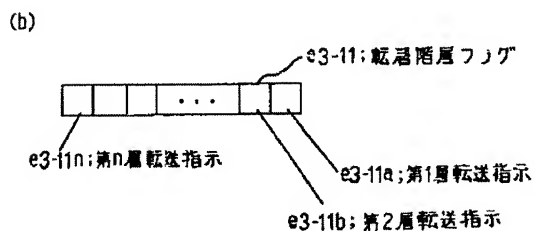
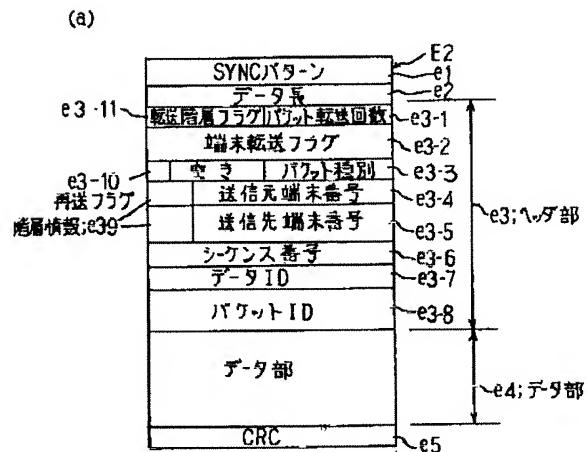
	39	37	36	35	34	33	32	31
端末31	0	0	0	0	1	0	1	1
端末32	0	0	0	0	1	1	1	1
端末33	0	0	1	1	0	1	1	0
端末34	0	0	0	0	0	0	1	1
端末35	0	0	1	1	0	1	0	0
端末36	0	0	1	1	0	1	0	0

I

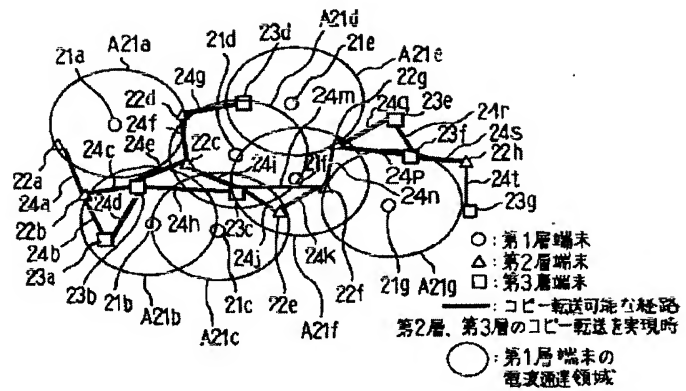
【図 4】



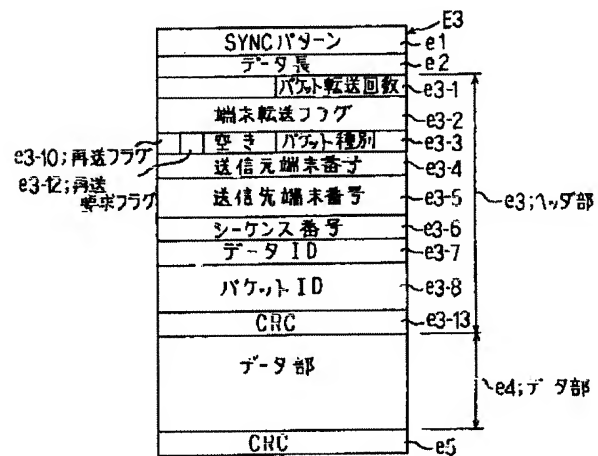
【図 11】



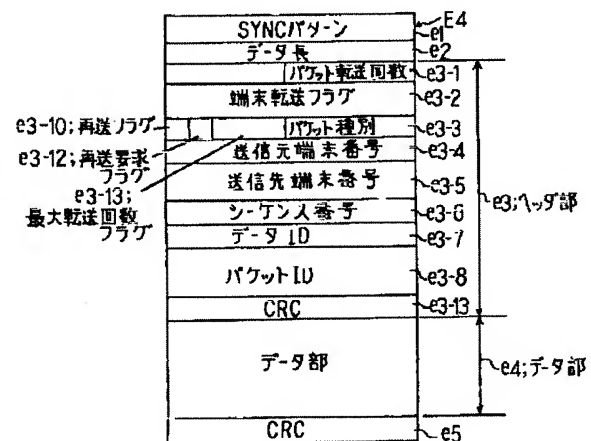
【図 10】



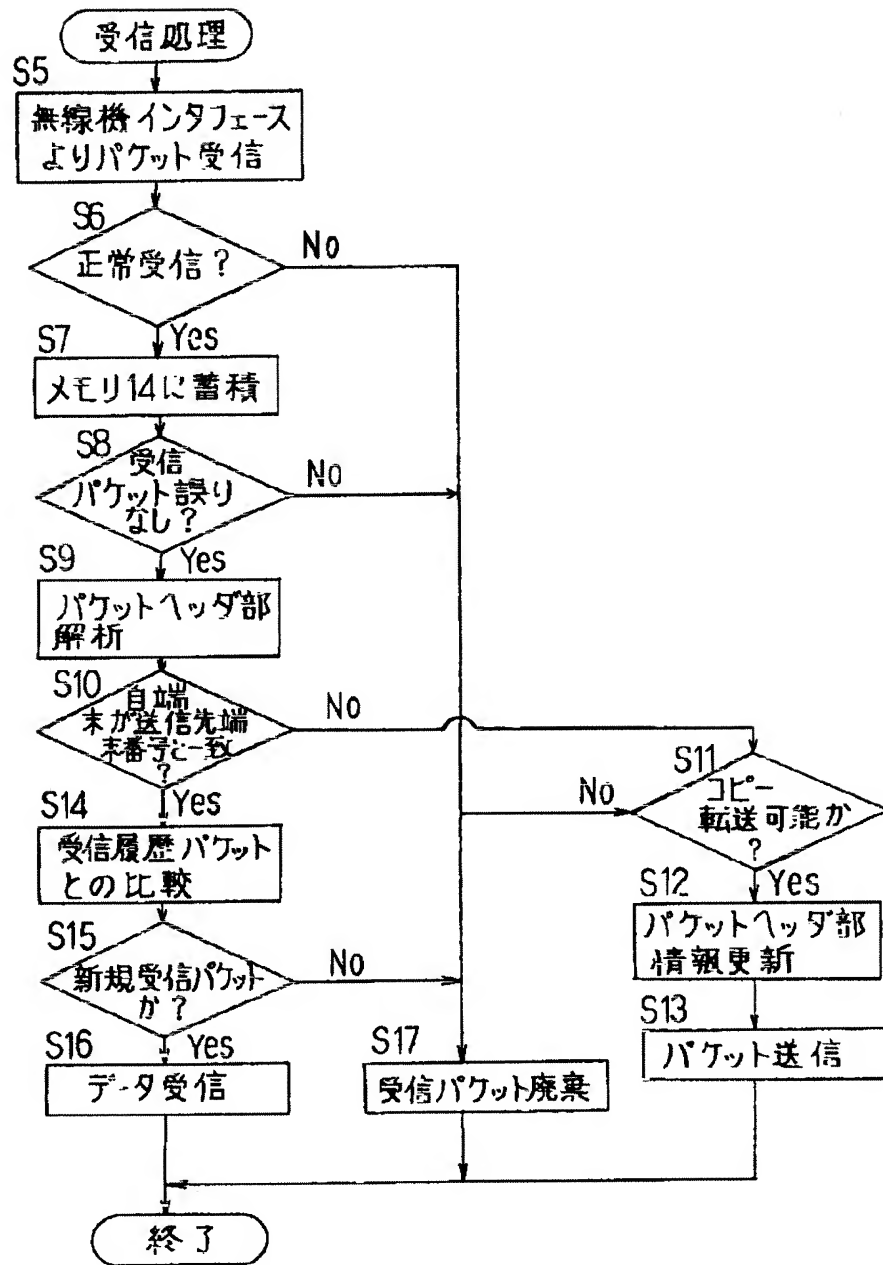
【図 13】



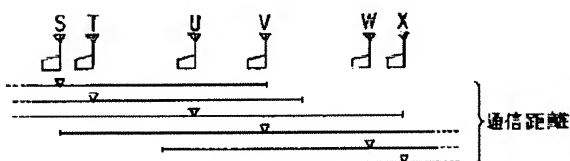
【図 16】



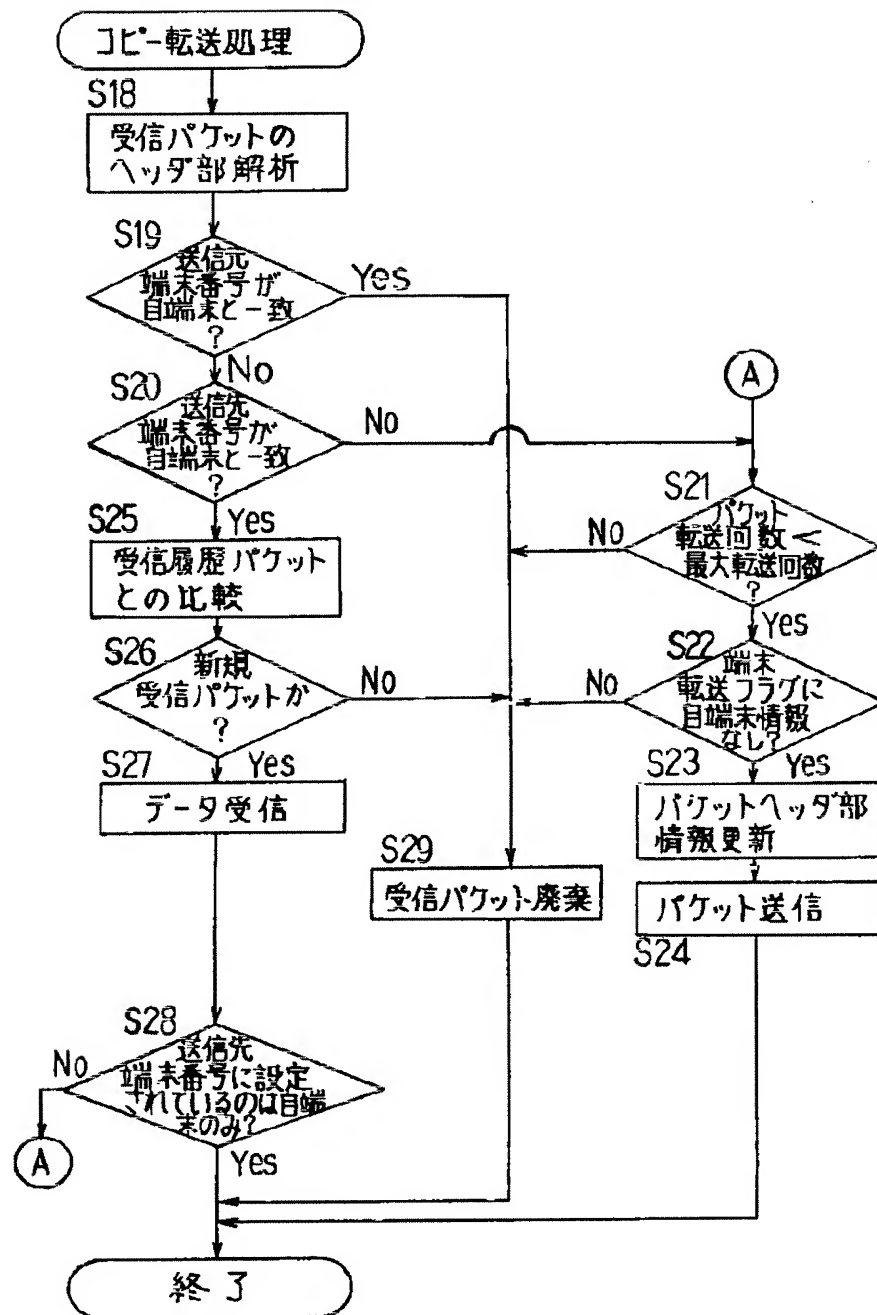
【図5】



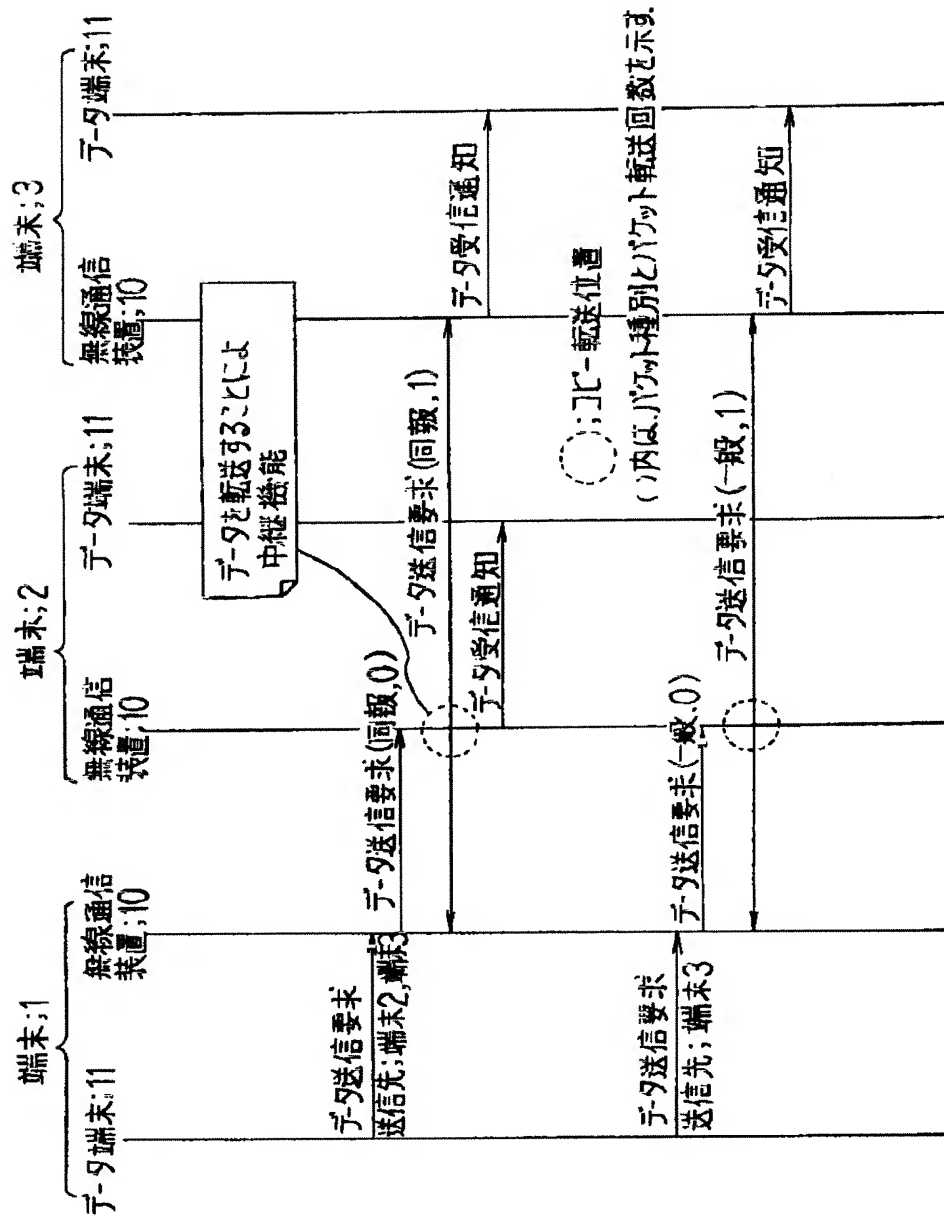
【図25】



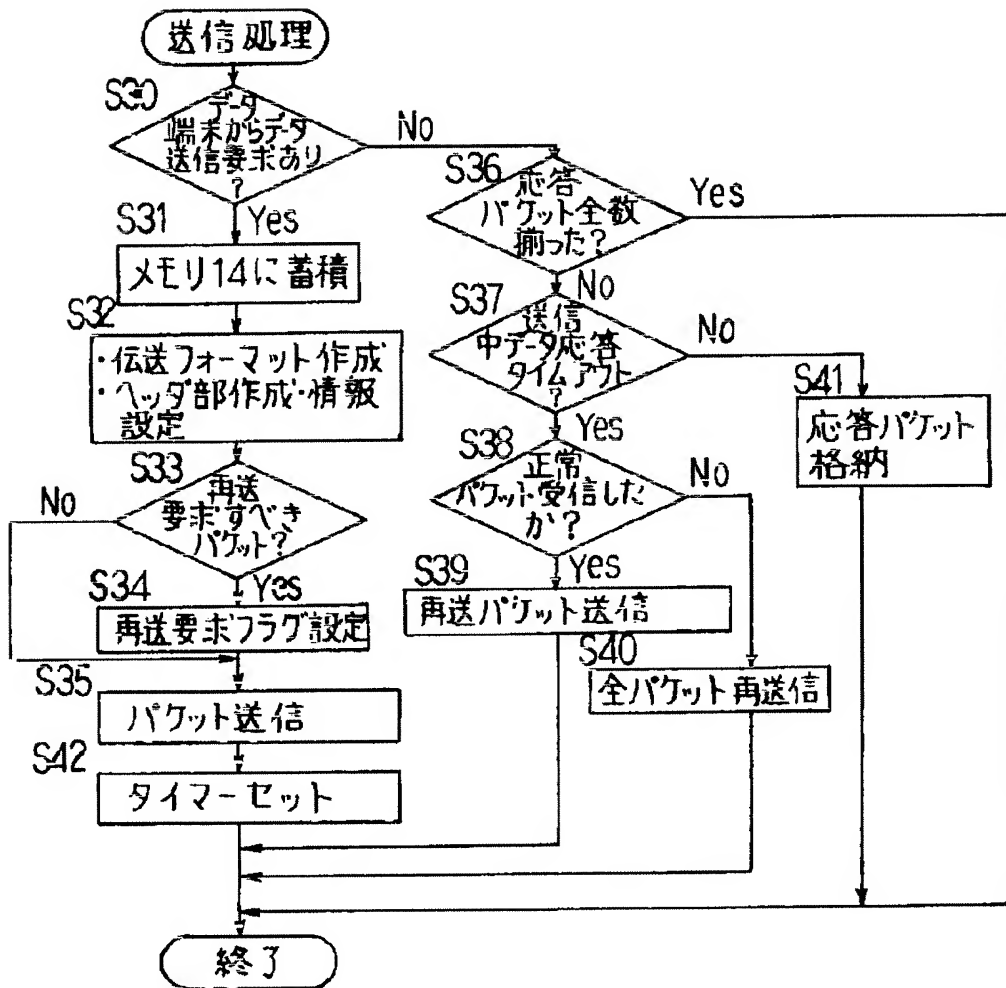
【図7】



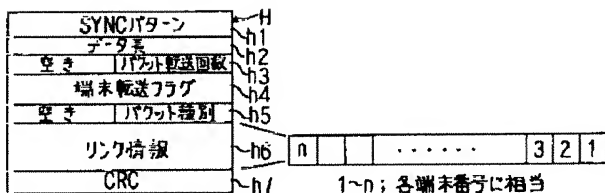
【図9】



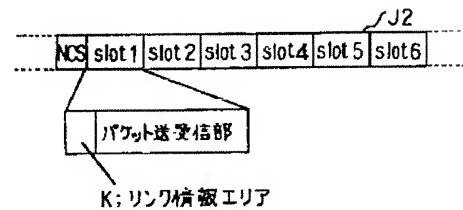
【図14】



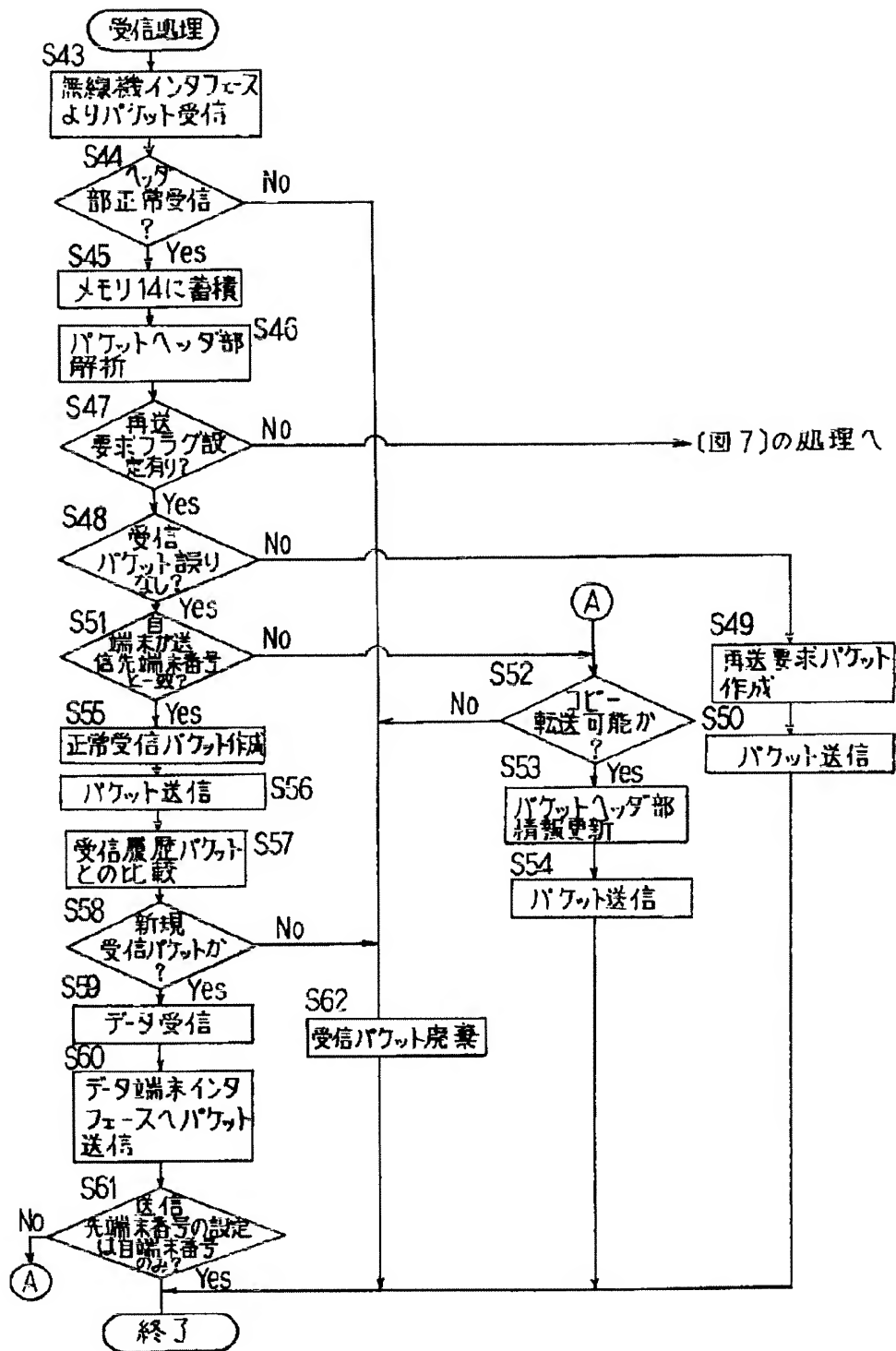
【図18】



【図21】

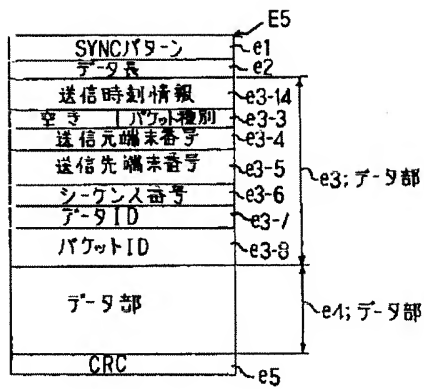


【図15】

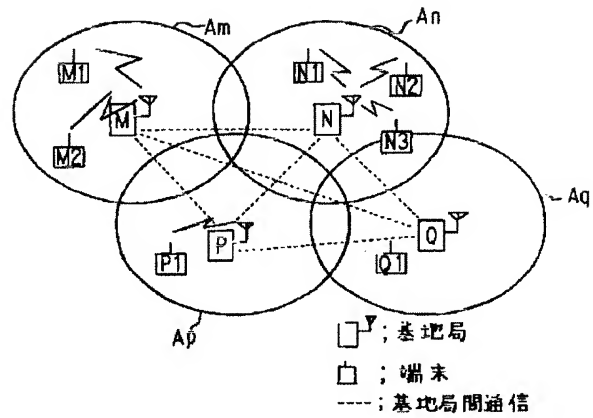




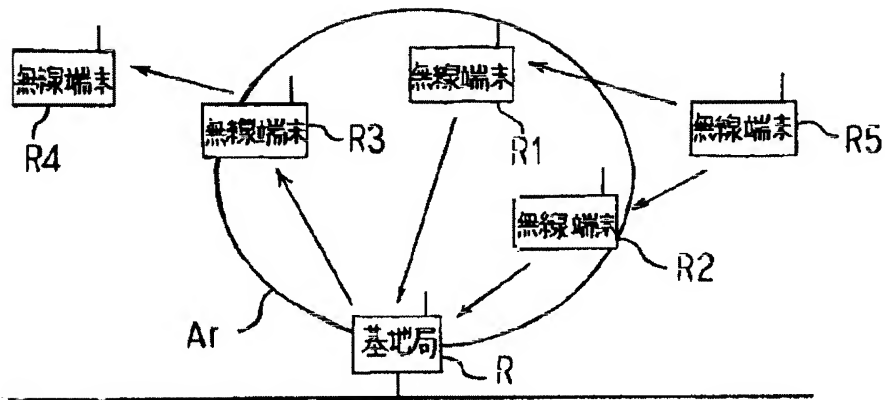
【図22】



【図23】



【図24】



【図26】

	S	T	U	V	W	X	Y
S	1	1	1	1	0	0	→SはT,U,Vと交信可
T	1	1	1	1	0	0	→TはS,U,Vと交信可
U	1	1	1	1	1	1	→UはS,T,V,W,Xと交信可
V	1	1	1	1	1	1	→VはS,T,U,W,Xと交信可
W	0	0	1	1	1	1	→WはU,W,Xと交信可
X	0	0	1	1	1	1	→XはU,V,Wと交信可